

Fangruida -- Modern Science and Technology Engineering and Comprehensive High-end Technology R&D, Design and Manufacturing (Introduction to Modern Science and Engineering Technology Research)

2013v2.3 2021v2.5 Online global version, mobile version (Bick compiled in November 2021. Colombia)

♣♣♣♣Moon Comprehensive Deep Development♥♥♣Ocean City, Marine Architecture, ♣♣ Desert City, ♥♥♥ Mountain City, ♦♦♦Life Genetic Engineering, ♦♦♦♦Green Plant Nutrition Engineering●●●●●●● Smart Engineering; ♦♦♦♦♦ Nuclear Engineering - Peaceful Use of Nuclear Energy

●●●●●●●Advanced Manufacturing●●●●●●●

--New World Intelligence Revolution, New Industrial Revolution, New Planetary Revolution, New Moon Revolution, New Cosmic Revolution

Architecture Bridge design, large-scale circuit design (chip development, etc.), mechanical and electrical product design and manufacturing, pharmaceutical product development and design, genetic engineering, aerospace technology design and manufacturing, atomic energy development and utilization, agricultural engineering, computer-aided design and manufacturing,

New material research and development design, military

Engineering design and manufacturing, industrial robots, aircraft and ships, missiles, spacecraft, spaceships, rockets, submarines, super-speed missiles, etc. are very important, and the foresight is highly integrated. the key. These science and technology are the powerful driving force of historical development, and also the key to whether each country can reach the peak of the world.

The rapid development of modern science, all kinds of soft design emerge in an endless stream. Mathematical software, civil software, mechanical software, electrical and electronic software, chemical software, aircraft software, ship software, missile software, spacecraft software, rocket software, material software, bionic simulation software, medical software, chemical software, etc. Their appearance and wide application are of great significance to industrial modernization and intelligence, which greatly improves artificial intelligence and greatly promotes the rapid development of human society. Marine engineering, overall lunar development engineering, intelligent highly integrated engineering, high-speed heavy-duty fire

Arrow transportation engineering, submarine tunnel engineering, reservoir dam engineering, agricultural engineering, biomedical engineering and so on. Lunar overall engineering development planning, Mars engineering development and design, desert engineering (desert city), alpine city, marine engineering (ocean city) life genetic engineering, green plant nutrition engineering, VLSI design and manufacturing, Daxing civil engineering hydraulic engineering, road and bridge , tunnels, super tall buildings, all of them.

The modern scientific revolution is guided by the revolution in physics, with the emergence of modern cosmology, molecular biology, systems science, and soft science as its important content, and is characterized by the interpenetration of natural science, social science and thinking science to form interdisciplinary subjects. scientific revolution.

In the past 30 years, emerging technologies such as computers, energy, new materials, space, and biology have emerged successively, causing the third scientific and technological revolution. The third technological revolution far exceeds the previous two in terms of scale, depth and impact.

Basic Features:

1. Greatly promoted the development of social productive forces — changes in the means to improve labor productivity;
2. Promoting changes in the social and economic structure and social life structure - the proportion of the tertiary industry has increased. Changes in people's daily life such as food, clothing, housing and transportation;
3. It has promoted the adjustment of the international economic structure - localities are more closely connected.
4. Planetary revolution, lunar revolution. Lunar engineering Lunar industrial intelligent city Lunar-Earth round-trip communication system

We should develop the moon fast, it's a real cornering overtake. The physical presence of the moon will be of great strategic importance for thousands of years to come. There are many resources on a first-come, first-served basis, orbits, best lunar locations, electromagnetic wave bands, etc.

Make full use of the local resources and environment of the moon to quickly build a city. Minimize the amount of supplies and equipment that needs to be launched to the Moon.

5. Ocean City, Ocean Building, ♣♣ Desert City, ♥♥♥ Mountain City

6. Life genetic engineering, drug research and development

7 Green Plant Nutrition Engineering

8 Smart Engineering

9 Nuclear Engineering

10 Advanced Manufacturing Engineering

The rapid development of modern science and technology, with each passing day, all kinds of inventions and creations, all kinds of technological innovations are numerous. However, the most important and most relevant technical fields mainly include lunar engineering, lunar industrial intelligent city, lunar-earth round-trip communication system,

Radius: 1737 km; Ocean City, Ocean Building, ♣♣ Desert City, ♥♥♥ Mountain City

6. Life genetic engineering, drug research and development

7 Green Plant Nutrition Engineering

8 Smart Engineering

9 Nuclear Engineering

10 Advanced Manufacturing Engineering and others. It is in these fields and categories that the development competition among countries is nothing more than. Of course, military, aerospace, etc. are also among them.

Scientific discoveries can last for thousands of years, and technological inventions can be kept fresh for only a few decades, and they will be obsolete in a few hundred years. Such as electronic product updates, quite quickly. Life cycles are short, as are smart cars, smartphones, etc. Of course, the technological limit may also reach hundreds of years. Even scientific discoveries are not permanent. Tens of thousands of years later, people will have a new leap in understanding the universe and natural laws of natural phenomena. For example, people are on the moon and on Mars, and the human wisdom finds that the invention of wisdom is unbelievable. For us

people on earth, we have become uncivilized ancient human beings. The intelligence quotient of lunar humans is dozens and hundreds of times that of our current Earth humans. The scientific discovery of that time was unimaginable. Mathematical, physical and chemical, natural, agricultural, medical, industrial, legal and commercial, literature, history, philosophy, classics, education, etc., everything will be renovated and mutated.

math

The science of studying quantitative relationships and spatial forms in the real world. It is produced and developed in the long-term practical activities of human beings. Originated from counting and measurement, with the development of productive forces, more and more quantitative research on natural phenomena is required; at the same time, due to the development of mathematics itself, it has a high degree of abstraction, rigorous logic and wide applicability. It is roughly divided into two categories: basic mathematics (also known as pure mathematics) and applied mathematics. The former includes branches such as mathematical logic, number theory, algebra, geometry, topology, function theory, functional analysis and differential equations; the latter includes branches such as probability theory, mathematical statistics, computational mathematics, operations research and combinatorial mathematics

■■■ Basic technical sciences, mainly including civil engineering, electromechanical engineering, chemical engineering, information engineering, aerospace engineering, ocean engineering, mining engineering, medical engineering, materials engineering, computational engineering, agricultural engineering, energy engineering, lunar engineering, Mars engineering , life engineering and so on.

. Computational mathematics and its application software This major trains students to master the basic theories, basic knowledge and basic methods of mathematical science, to have the ability to apply mathematical knowledge and use computers to solve practical problems, and to be able to engage in research, teaching or production in the departments of science and technology, education and economics Senior talents engaged in practical application and management in operation and management departments. This major in computer software is to cultivate all-round development of morality, intelligence, physique, beauty, labor, etc., master certain professional theoretical knowledge, basic knowledge and basic skills of computer programming and application, and be proficient in using the latest international popular software development environment and tools. , Familiar with international software development norms, have strong software development practice ability and good software engineering literacy.

Modern mathematics is a edifice built from a series of abstract structures. It is based on the innate belief of human beings in the inevitability and accuracy of mathematical reasoning, and it is the concentrated expression of confidence in the capacity, origin and power of human reason. Deductive reasoning based on self-evident axioms is absolutely reliable, that is, if an axiom is true, then the conclusions deduced from it must also be true. By applying these seemingly clear, correct, and perfect logics, mathematicians The conclusions reached are clearly unquestionable and irrefutable. Naturally, mathematics is constantly developing and alienating, and eternal mathematics is also unrealistic, mainly due to the changes in the logical thinking structure of the human brain, and mathematics will continue to mutate or alienate. Mathematical logic, natural logic, image logic, hybrid compound logic.

In fact, the above-mentioned understanding of the essential characteristics of mathematics is

carried out from the aspects of the source, the way of existence, and the level of abstraction of mathematics, and the essential characteristics of mathematics are mainly seen from the results of mathematical research. Common general-purpose mathematical software packages include: Matlab, Mathematica and Maple, where Matlab is good at numerical calculation, while Mathematica and Maple are good at symbolic operation and formula derivation

(2) Dedicated math packages include:

Drawing software: MathCAD, Tecplot, IDL, Surfer, Origin, SmartDraw, DSP2000

Numerical computing class: Matcom, DataFit, S-Spline, Lindo, Lingo, O-Matrix, Scilab, Octave

Numerical calculation library: linpack/lapack/BLAS/GERMS/IMSL/CXML

Finite element calculation classes: ANSYS, MARC, PARSTRAN, FLUENT, FEMLAB, FlexPDE, Algor, COSMOS, ABAQUS, ADINA

Mathematical statistics: GAUSS, SPSS, SAS, Splus

Obviously, the result (as a deductive system of the theory) does not reflect the whole picture of mathematics, another very important aspect that constitutes the whole of mathematics is the process of mathematical research, and in general, mathematics is a dynamic process, a "The experimental process of thinking" is the abstract generalization process of mathematical truth. The logical deductive system is a natural result of this process. In the process of mathematical research, the richness of mathematical objects, the invention of mathematics by human beings, "Mathematics is a language", mathematical activities are social, it is in the historical process of the development of human civilization, human beings understand nature, adapt to It is the crystallization of a high degree of wisdom that transforms nature and improves self and society. Mathematics has a key influence on the way of thinking of human beings. It is of great significance. Mathematics, physics and chemistry, mathematics is the first priority, and it is not an exaggeration.

Based on the above understanding of the essential characteristics of mathematics, people also discussed the specific characteristics of mathematics from different aspects. The more general view is that mathematics has the characteristics of abstraction, precision and extensive application, among which the most essential characteristic is abstraction. In addition, from the perspective of the process of mathematical research and the relationship between mathematics and other disciplines, mathematics also has imagery, plausibility, and quasi-experience. The "falsifiability" feature of Matlab is suitable for the engineering world, especially toolboxes, fast code, and many integrations with third-party software, such as optimization toolboxes

The most obvious third party is comsol

Mathematica syntax is excellent, so good that it comes with almost all programming paradigms

. The understanding of the characteristics of mathematics is also characteristic of the times. For example, regarding the rigor of mathematics, there are different standards in each period of mathematics historical development, from Euclidean geometry to Lobachevsky geometry to the Hilbert axiom system. , the evaluation criteria for rigor vary widely, especially when Gödel proposed and proved the "incompleteness theorem... Later, it was found that even axiomatic, a rigorous scientific method that was once highly regarded, was flawed. Therefore, the rigor of mathematics is shown in the history of mathematics development and has a relativity. Regarding the plausibility of mathematics,

◆◆◆ Mathematics is the tool and means of physical research. Some research methods of physics have strong mathematical ideas, so the process of learning physics can also improve

mathematical cognition. Mathematical logic is the study of symbolic and mathematical logic in formal logic.

Mathematical logic is also called symbolic logic and theoretical logic. It is both a branch of mathematics and a branch of logic. It is the study of logic or formal logic using mathematical methods. The research object is the formal system after symbolizing the two intuitive concepts of proof and calculation. Mathematical logic is an integral part of the foundation of mathematics. Although the name has the word logic, it does not belong to the category of pure logic. Mathematical logic is the product of the development of modern Western logic. Generally speaking, it is predicate logic, which is to introduce mathematical methods into logic. Mathematical logic also mainly focuses on form, not content, but the method has changed. For example, all S are P. Mathematical logic can transform this sentence into that there is an x. If this x is S, then this x is P. Physics is a discipline that is close to exploring the origin of the world, so it has connections with many disciplines. As big as the movement of celestial bodies in geography, the spring, summer, autumn and winter of the earth, etc., as small as the gain and loss of electrons in chemical reactions in chemistry, etc.; physical calculations require mathematics, and calculus in mathematics is created by Newton to study gravity.

Both formal logic and mathematical logic focus on conceptual extension and agree with the law of identity, but the analysis methods for sentences are different.

Mathematics plays an important role in the development of physics, and physics also plays an important role in the development of mathematics:

Explanatory language has accuracy, rigor, scientificity, plainness, thoroughness, and natural logic. The accuracy, rigor, plainness, thoroughness and scientificity of expository language are prerequisites for expository language. Representation of time, space, quantity, scope, degree, characteristics, nature, procedures, etc., are required to be accurate. The practicability of the description is very strong, and if there is a slight error, it will be missed by an inch or a thousand miles. Under the premise of accuracy, some of the language of the description is known for its plainness, and some is known for its liveliness. Due to the difference between the object of the description and the language style of the author, the language of the description is also varied and complex.

In fact, the connections and differences between scientists and engineers are much more than that. In fact, the boundaries between engineers and scientists can be completely broken. Some outstanding scientists are also outstanding engineers, and some outstanding engineers often do the work of scientists. Properties of complex numbers, functions of complex variables, analytic functions, integrals of functions of complex variables, power series over complex number fields, Taylor series of analytic functions, Lorent series, singularities, residues and their calculations; string vibration equations, heat conduction Equations and potential equations, classification of second-order linear equations, traveling wave method for solving string vibration equations, two-dimensional and three-dimensional wave equations, separation of variables solution, Bessel function, Legendre polynomial and their properties, expansion of functions by characteristic

functions, Fourier transform , Laplace transform, generalized function and its Fourier transform, Green function method, variational problem, Sobolev space and weak solution, finite element solution method of boundary value problem, total stiffness matrix and total load matrix, programming finite element solution method with Mathematica

In addition, mathematical physics equations and special functions are also an important branch of engineering mathematics.

vector algebra, vector analysis, tensor analysis

Matrix Algebra, Matrix Analysis

Analytical Geometry, Differential Geometry

Functional Analysis, Variational Methods

Ordinary Differential Equations, Partial Differential Equations

optimal method

Graph and network models

Stochastic Mathematics (Probability, Statistics, Stochastic Processes)

Computational intelligence (ANN, GA, SVM, etc.) models

Pattern Recognition, Machine Learning, Data Mining

The main representative of , author of "Nine Chapter Collection" 6.

Plato, an ancient Greek philosopher, a student of Socrates, author of

"Socrates' Defence", "Utopia", "Parmenides", "The Wise Men" and

other dialogues. 7. Aristotle, a student of Plato, a master of Greek

philosophy, an encyclopedic philosopher, the founder of many

disciplines, his representative works "Theory of Tools", "Physics",

"Metaphysics", "Nicoma" Ethics", "Politics". 8. Epicurus, the ancient

Greek philosopher, one of the founders of euphoria ethics. 9. Pyrrho,

the ancient Greek philosopher and founder of skepticism. 10. Plotinus,

the late Greek philosopher, Egyptian, the main representative of

Neoplatonism, author of "Nine Chapters" 11. Marx, Hegel, Kant, etc.

From the 16th century to the 19th century, many scientists were born

in England. 1. Newton created a complete system of mechanics

theory. 2. Faraday discovered the principle of electromagnetic

induction. 3. Dalton founded the modern atomic theory. 4. Darwin

created the biological evolution theory "Origin of Species"). The

proportion of the world's top scientists in each country; 1. United

States: 1,465 people. accounted for 47.5%. 2. United Kingdom: 346

people. accounted for .2%. 3. Germany; 177 people. accounted for

5.7%. 4. China: 175 people. accounted for 5.7%. 5, Australia: 113 people. accounted for 3.7%. 6. Canada: 97 people. accounted for 3.1%. 7. The Netherlands: 94 people. accounted for 3%. 8. France: 89 people. accounted for 2.9%. 9. Japan: 74 people. 2.4% 10. Switzerland: 71 people. 2.3% (Quoted from web resources) Newton, Franklin, Darwin, Maxwell, Hertz, Bohr, Fermi, Marie Curie, Einstein, Heisenberg, Lorenz, Ampere, Pasteur, Watson Creek, Feynman, Oppenheim Mer, David, Faraday, Roentgen, Hahn, Thomson, Rayleigh, Haber . ▲▲▲▲ Surface area: 37.93 million square kilometers, smaller than Asia and larger than Africa; Equator Circumference: 10921 km Escape velocity: 2.38 km/s; circling velocity at a height of 10 km: 1.674 km/s Surface gravitational acceleration: 1.62 m/s square, about one-sixth of the earth Equatorial surface temperature: minimum -173°C, maximum 117°C, average -53°C Surface pressure: 1 trillionth of an atmosphere during the day, 1/10 millionth of an atmosphere at night, almost an absolute vacuum The main components of the surface rock: The thickness of the lunar crust is about 50 kilometers (earth direction), and the back is about 65 kilometers. The thickness of the lunar mantle is about 1200 kilometers, solid rock, and there is a lot of iron. The partially molten outer core is 260 kilometers thick, and the solid iron inner core has a radius of 240 kilometers. There is no air on the surface of the moon, cosmic radiation is heavy, and there is damage from small meteors, so the city should be built below the surface, or a very thick dome. Other measures and methods can also be taken. The materials used to build cities on the moon should of course use all local resources, that is, the soil, rocks, etc. of the moon. If a large amount of metal materials is required, the lunar soil should also be used directly for smelting. Astronomy: It is a discipline that studies the structure and development of celestial bodies in space and the universe. Cosmology: The study of the universe, which also studies the position of human beings in the universe, and the study of the large-scale structure and evolution of the universe Astronomy: The content

includes the structure, properties and running laws of celestial bodies. Astronomy is an ancient science, and it has played an important role since the history of human civilization. Cosmology: The study of the origins of observable structures in the universe, from giant galaxy clusters to the solar system, falls within the field of celestial evolution. Fundamental questions to be addressed include when and how the universe began, how galaxies formed and acquired the shapes and sizes we observe, how stars were born, how planets and life evolved, and more. planetary hierarchy Including planets in planetary systems, satellites revolving around planets, and a large number of small celestial bodies, such as asteroids, comets, meteoroids, and interplanetary matter. star system. 2. Stellar-level lunar soil and lunar rocks: The lunar surface is covered with a layer of lunar soil, which is rock debris, powder, breccia, impact molten glass and volcanoes formed by long-term meteorite and micrometeorite impacts and the accumulation of their sputtered materials Soil layer composed of glass. Internal structure of the moon: According to the records of natural moonquakes and large meteorites hitting the lunar surface, it is proved that the moon has a crust-like structure inside. The thickness of the front lunar crust is about 50km, and the thickness of the back is about 72km; the thickness of the lunar lithosphere can extend to a depth of at least 1000km. According to the study of the conductance profile inside the moon, the radius of the lunar metal core is about 360km; according to the measurement of the lunar magnetic field, the radius of the moon core is about 400-500km; the maximum temperature inside the moon does not exceed 1300 °C, which does not reach the temperature of material melting. If humans want to live normally on the lunar surface, they must first of all be inseparable from the essential fresh water and oxygen, and there is neither water nor empty lunar base gas on the moon. What to do about this? Scientists found that the lunar sand

contains a lot of oxygen, and they proposed the idea of using the lunar sand to produce fresh water and oxygen. The idea is to first use a forklift to automatically excavate the sandy soil on the lunar surface, select the oxygen-containing iron minerals from it, and then use hydrogen to reduce the oxygen-containing iron minerals to obtain fresh water. With water, electricity is applied to electrolyze the water to obtain oxygen and hydrogen. Oxygen is liquefied and stored, ready to be supplied to base residents. The hydrogen initially used as a reducing agent can be shipped from the earth, and the hydrogen obtained by electrolysis of water can be recycled after production begins. Second, for humans to live in a self-sufficient system on the moon, food supplies must also be guaranteed. Where does the food come from? In recent years, scientists have carried out a large number of biological experiments on the space station, and have cultivated more than 100 "space plants", including wheat, corn, oats, soybeans, tomatoes, radishes, cabbage, beets, etc. Moreover, it has been proved that under the conditions of zero gravity in space, the germination rate of plant seeds in lunar soil is higher, the growth rate is faster, and the flowering or heading time is earlier. Therefore, as long as a lunar agriculture and aquaculture base is established on the moon, the food source of the lunar base for people on the moon is fully guaranteed. The third is that the energy supply of the lunar base is not a problem. Because there is no wind or rain on the moon, it is clear and sunny, there is sunshine all day long, and there is no atmospheric absorption, the radiation intensity of the sun is about 1.5 times that of the earth. Therefore, it is completely possible to use solar energy for lighting, heating, heating and power generation on the moon. Of course, nuclear power plants can also be built on the moon if necessary to ensure an adequate supply of energy for the base. Without air resistance, the shape of transport equipment and cargo is only limited by the design size of the transport system itself, not by aerodynamics. , rail transportation: Rail transportation has less resistance. The rails for orbital transportation can be constructed with

aluminum, iron, titanium and other elements that are very abundant on the lunar surface. The earth and stone building materials can be melted, cut into pieces, and bonded with lunar soil or lunar rock. . In the 30-50 years after 2030, local mining, smelting, energy and other industries on the moon can gradually become large-scale. Limited by the capacity of the earth to launch into space, the industrialization of the moon mainly relies on the accumulation of local materials. The main industrial categories include energy (power generation and heat collection), mining, smelting, and processing. The initial solar equipment has to be transported. This is the original bulk shipment. The power of solar panels on the moon is higher than that on Earth, The United States' Artemis project plans to send astronauts to the moon in 2024, and Russia will also send astronauts to orbit the moon in 2025. There are also many countries that have multiple probes or sample return projects before 2025, including China's Chang'e 6-7. But there are no ongoing plans for lunar mining and smelting. Even with a space station on the moon, current plans are unclear. The reasons include, of course, the need to prepare the groundwork for the successful implementation of the previous project, improve the launch and recovery technology, and more experience on the lunar surface. Within 50-100 years, the development of the moon will become an aerospace hotspot. In fact, at this stage, only the moon is likely to actually enter the development and immigration of human beings on Earth, and Mars is waiting for later. The moon is the first planet that human beings can conquer and set foot on. If human beings can't conquer even him, how can we conquer Mars?

▼▼▼▼▼ It has made outstanding achievements in the construction of ecological protection system in desert areas, restoration and reconstruction of degraded ecosystems, water conservancy engineering construction, transportation engineering construction, oil and gas exploration and development, land development and oasis construction, water-saving irrigation engineering, etc., which convincingly proves that : Human beings not only have the power to

overcome the harm of desertification, but also have the power to make the desert benefit mankind. The ocean is the cradle of life and a treasure trove of resources, covering 71% of the earth's total surface and accounting for 97% of the earth's total water. With the continuous growth of the world population, the development of marine resources has become a strategic measure for human survival and development. In modern marine development activities, the development of marine oil and natural gas, marine transportation, marine fishing and sea salt production are huge in scale and output value. They are mature industries and are undergoing technological transformation and further expansion of production; marine aquaculture, seawater desalination, seawater Extraction of bromine and magnesium, tidal power generation, offshore factories, and undersea tunnels are developing rapidly; deep-sea mining, wave power generation, thermoelectric power generation, seawater uranium extraction, and offshore cities are being studied and tested for the development of seabed mineral resources, and marine engineering is very important. It is the most important source of life for all mankind. The protection and development of the ocean includes various measures, and the development of ocean cities is an important aspect of them. To develop a marine city is to build a city on the sea or under the sea, rather than developing a city near the sea as is usually thought. Nowadays, many coastal cities are very prosperous, and it is a natural idea and choice to continuously expand the area of coastal cities. However, under the background of global warming, the glaciers in the Arctic and Antarctic are melting, and the sea level is rising year by year. Coastal cities are not only facing submersion. Dangerous, and also facing the invasion of powerful typhoon and waves, simple expansion by reclamation is not a long-term solution. It can further expand the living space of human beings and develop and utilize the vast marine resources. In 2002, an American company envisioned building a sea city that could accommodate tens of thousands of people, namely the super cruise ship "Freedom". The design of the

"Freedom" was 1372 m in length, 229 m in width and 107 m in height, on the main deck. The building above is 25 stories high. The design goal of the "Freedom" is to go to the major oceans in the world to cruise, which is the embodiment of people's longing for the ocean.

Marine engineering structural problems. Structural problems are the first problems to be solved by ocean cities. Whether it is a building on the water or underwater, how to resist the impact of storms, waves or huge water pressure, and ensure the stability, safety and reliability of the structure will become the first problem. For the durability of the project, it is necessary to select materials that are resistant to seawater corrosion, such as magnesium alloys or synthetic resin concrete. In order to live comfortably, the overall structure should not have too much shaking. Using rigid, flexible, durable, corrosion-resistant and high-strength composite materials to build a large-area semi-submersible platform, which is wind-resistant, wave-resistant, and earthquake-resistant. The new habitat, the platform is rigid-flexible structure and connection, 1000m-5000m, ground anchor and drop anchor, or sit on the bottom or semi-submersible, generally 50-100m in shallow sea, anti-earthquake, tsunami, storm and lightning protection, Safe and reliable. To prevent fluttering and shaking, rigid, flexible, hard and soft measures are adopted. The marine city building materials are lightweight, durable, fire-resistant and corrosion-resistant, and the promenade and plank roads are readily available. The continental shelf is the most developed area of seabed sedimentation, and its sedimentary types and characteristics are restricted by environmental factors. Since the waters of the continental shelf are in a shallow sea environment, the factors affecting the deposition of the continental shelf are: 1. Sea level change; 2. Provenance supply; 3. Hydrodynamic conditions; 3. Climate and its fluctuations; 5. Detrital particle size; 6 7. Chemical factors; 8. Continental shelf topography; 9. Sea area openness; 10. Geological characteristics of surrounding land areas; 11. Tectonic background. 12. Earth evolution, etc. Ocean

engineering has great potential. living environment problems. How to provide an environment suitable for human survival, such as air, food, light, etc., is also an issue that needs to be carefully considered.

Appropriate air is easy to satisfy for floating cities, but precise control is required for underwater cities. In order to maintain an air environment with a composition similar to that of the earth's atmosphere, a sufficiently robust air control system must be set up to maintain air pressure, temperature, humidity, etc., and must be carefully considered from the very beginning of the design. Sufficient electrical energy is the main form of energy. In addition to ensuring various activities and other needs of residents, it is also a necessary supporting condition for maintaining the living environment, such as air circulation and seawater desalination. In order to protect the ecological environment of the ocean, consideration should be given to using renewable and clean energy as much as possible. The turbulent waves of the ocean, the rising and falling tides, the huge ocean currents and the temperature difference between the upper and lower layers of the sea contain huge energy, so photovoltaic power generation, wind power generation, wave power generation, tidal power generation, ocean current power generation, ocean temperature difference power generation and other renewable energy will be the main force of energy supply. If there is a shortage, it can be considered to supplement part of nuclear power generation. For floating cities, the development area is large, so photovoltaic power generation, wind power generation, and wave power generation can be the main force. For underwater cities, the power source is relatively scarce, and thermoelectric power generation, nuclear power can be considered, and some marine resources such as oil and natural gas can also be used. , combustible ice, etc.

garbage disposal issues. How to recycle garbage, avoid environmental pollution, establish a recyclable economy, and build a reasonable and feasible sustainable development model will be the key control factors for building a marine city. For example, in the

concept of "Future City in the Maritime Environment", the garbage generated in the city is classified and processed to achieve partial reuse of resources. One is the fully recyclable garbage such as domestic garbage, sewage and carbon dioxide. First, the domestic sewage is treated and provided to plants for irrigation, and secondly, the domestic garbage is converted into fertilizer for plant factories through decomposition technology; , In addition to providing grain and meat products to residents, the residual processed waste will be further processed and provided to aquaculture in shallow sea areas as bait. Another type of waste that can be converted into energy, such as waste paper scraps, plastics, building materials, etc., is partially converted into fertilizers that can be used in agriculture, animal husbandry, and fisheries through special waste treatment plants, and part is used for the production of renewable materials and fuels . However, a small amount of garbage with great harm and pollution may still need to be transferred to land for centralized treatment or destruction to be harmless and pollution-free. With the improvement of technology and strict environmental protection measures, this part of garbage will become less and less. . Due to the complexity of the environment and the independence of effective operation, marine buildings in the future development of marine cities must meet the long-term settlement requirements of human beings. In addition to the above obvious problems, there are many other problems that need to be re-examined and carefully designed. Modern engineering is a huge challenge. Therefore, building a marine city is a multi-disciplinary, multi-professional, multi-field, and all-round integration system. There are many difficulties to overcome. The proposed scheme, new design and new concept, organically integrates various technologies under the concept of environmental protection, as a huge system. Only by considering the project can a more economical and feasible technical route be obtained, and the planning and realization of the ocean city can be continuously promoted. desert city, mountains

Set up drainage and seepage guide on the downstream backwater surface to discharge seepage water in time.

In addition to the homogeneous earth dam, the dam body is mainly intercepted by the core wall, and the core wall is mainly composed of clay core wall, asphalt core wall, concrete core wall or other materials. The grouting method is the most widely used method for dam foundation seepage interception, and dam foundation grouting mainly selects different grouting methods according to the different geological conditions of the dam foundation. For large reservoirs, the design of the dam is very strict. When the dam foundation is rock and there are cracks, consolidation grouting should be used; when the dam foundation is rock or gravel foundation, if there is a leakage channel, curtain grouting should be used; when the dam foundation is Measures such as high-spray grouting shall be adopted for silty soil, silty clay stratum, silt, sand, gravel, gravel and other loose permeable foundations or filling bodies.

structural design

When designing a reservoir dam structure, the most basic requirement is to ensure the safety and stability of the structure. Therefore, it is necessary to extensively collect and organize relevant structural information during design to ensure the quality level of engineering design and improve the safety and stability of the reservoir dam structure.

At the same time, in the structural design of dams, there are problems of uneven settlement caused by poor dam foundation and water conveyance tunnel foundation, and the compactness and bearing capacity do not meet the specifications. Uneven settlement leads to cracks in the dam body, cracks in the dam crest road surface, and rupture and damage of the culvert pipe of the water conveyance tunnel. Structural safety is paramount.

Metal Structure Equipment

In the design of reservoir dams, it is necessary to do a good job in the preliminary field investigation. By mastering accurate hydrogeological data, we can learn about the natural conditions of the construction site in detail, and choose metal structure equipment that is suitable for the actual local conditions. Control the quality of the equipment, and avoid rust and corrosion during the actual application of the equipment, so as to improve the quality of reservoir dam construction and better play the important role of reservoir dams.

Redundant design and special accident safety design Spaceships, ships, dams, ultra-high buildings, large-section tunnels, extra-large bridges, atomic energy reactors, hazardous chemicals, earthquake, tsunami, volcanic eruption, safety protection, prediction, forecast and early warning system, extreme climate forecast system, Major infectious disease and plague prediction and early warning systems, program design of important software, R&D and design of important intelligent hardware, etc., are particularly important and require the full attention of scientists and engineers. On these important issues, we must redouble our efforts and intensify our efforts.

world dam failure

Dam collapse in Marpasse, France, 1959

The failure of the Malpasset dam is a vicious accident in the history of arch dam construction in the world, and it is more serious than the four previous dam accidents in the United States recorded in the records of modern dam accidents in the 1920s and 1930s.

This dam is located on the Leyland River in the Var province in southern France. The dam was only built for water supply and irrigation. It was designed by André Coyne, a famous French civil engineer at the time. He led the construction of 70 dams in 14 countries in his lifetime. dam.

The dam is about 66 meters high and 223 meters wide at the crest. Construction started in 1952 and completed in 1954, using reinforced concrete. Due to the turbulent political situation in France at that time, it was put into operation as late as the end of 1958.

In December 1959, the local area had continued torrential rain, and at noon on December 2, the reservoir reached its highest water level. Reservoir engineer André Ferro immediately asked to open the gates to discharge the flood, but the leaders were slow to approve. Until 6 pm that day, after the leaders approved the opening of the gate, the flood discharge speed was too slow, and the water level dropped by only a few centimeters in 3 hours, which was too late.

At 9:00 p.m. that night, the Marbasi Dam suddenly collapsed. With a loud noise, a huge wave about 40 meters high carrying reinforced concrete fragments rushed out of the dam breach at a high speed of 70 kilometers per hour. The resulting huge air shock wave turned the small town of Fragers, about 10 kilometers downstream of the dam, into ruins in more than half an hour, and nearly all nearby buildings, roads, railways, power supply and water supply lines were washed away. into the sea more than ten kilometers away.

According to official statistics, 423 people, including more than 100 children, were directly killed in the accident, many were missing, and many more were injured.

"World's Best" Vajont Dam Landslide, Italy, 1963

Vajont Dam is located in the scenic Alps, less than 100 kilometers from the famous Venice.

Italy entered a period of rapid development after the Second World War. The industrial development of the northern cities has an increasing demand for electricity. The Vaian Canyon dam construction has unique geographical conditions. As early as before World War II, the government and engineers have proposed to build power generation and reservoir functions. The dam's vision and engineering scheme.

The design structure of the concrete double-curvature arch dam, which was finally used in the world's tallest dam at that time, had such excellent stress conditions that even after the disaster caused by the collapse of the reservoir, the dam remained standing. However, the mountains on both sides of the dam could not bear the weight of building dams and reservoirs.

Image source: The International Commission on Large Dams (ICOLD) is the most authoritative international non-governmental academic organization recognized in the field of international dam engineering technology. It was established in 1928. The Dam Committee adopts a national membership mechanism. Currently, there are 104 national members, covering the countries where more than 95% of the world's reservoir dams are located. Its purpose is to promote technological progress in the planning, design, construction, operation and maintenance of reservoir dams and water conservancy and hydropower projects through the exchange of mutual information, including research on technical, economic, financial, environmental and social impact issues. Activities include technical exchanges between national committees, organizing conferences, annual meetings, executive meetings, sub-regional meetings and other meetings, organizing cooperative research and experiments, publishing collections of papers, technical bulletins, dam statistics and other documents.

, GETTY IMAGES

The dam was built in 1957 by a company that monopolized private power in northern Italy. Later,

the dam engineering company changed the original design. The height of the dam was increased from 230 meters to 262 meters, and the storage capacity was also increased to three times the original design. As the storage of the reservoir increased, the geological structure around the dam became unstable.

At the end of 1962, the Italian national electric company bought the reservoir, in order to accept it as soon as possible and accelerate the water storage. From September 28, 1963, heavy rains continued to fall in the Vaian area. The speed of the landslide was increasing, and people nearby began to hear strange noises in the Vaian Valley. Authorities decided to lower the reservoir level, too late.

On the night of October 9, 1963, a 260-million-cubic-meter landslide around the reservoir filled half of the reservoir within 45 seconds. The water that burst out instantly formed a 250-meter-high wave and an air shock wave like an atomic bomb explosion. It flooded nearby towns and villages, killing nearly 2,000 people. At that time, there were more than 60 technical and management personnel in the management building and office on the bank of the reservoir. Except for one person who survived, all the others died.

despite the loss of water storage or generator energy. The intact dam has remained in place and has become a local tourist attraction. In 2008, when UNESCO launched the "International Year of the Earth", it listed the tragedy of the Vaian dam as one of the human engineering tragedies "due to the errors of engineers and geologists".

In August 1975, a super typhoon brought Henan a torrential rain that broke the record of the highest rainfall in China and the world at that time, causing a major flood in the upper reaches of the Huai River, and a small reservoir began to collapse on August 6. In the early morning of August 8, two large reservoirs and nearly 60 small and medium-sized reservoirs collapsed one after another in just a few hours. Like a landslide, more than 600 million cubic meters of floodwater poured down, dozens of meters high and wide. The flood peak of about 12 kilometers inundated 29 counties and cities in Henan and Anhui provinces within a few hours.

The book "The Great Flood in Chinese History" published in 1999 stated that 11 million people in Henan Province were affected and suffered heavy casualties. 17 million mu of farmland was flooded, 5.96 million houses collapsed, 302,300 farm animals and 720,000 pigs were washed away. , the Beijing-Guangzhou line running through the north and south of China was washed away 102 kilometers, interrupted for 18 days, affecting transportation for 48 days, known as the "75.8" flood.

• -----

Civil engineering, roads and bridges, tunnels, dams, super high buildings, etc.

1. Engineering Feasibility Study (Gong Ke) - preliminary planning, key technology research, feasibility study from economic, technological and social development;
2. Preliminary design - select recommended and optimal plans from different design plans; mainly solve overall planning problems, including bridge location selection, bridge type, sub-holes, longitudinal and cross-sectional layout, main dimensions of the structure, project budget estimates, main The amount of materials; the preliminary design estimate is the basis for

controlling the investment of the construction project and compiling the construction budget;

3. Construction drawings - technical documents that further detail and specify the construction principles, technical plans, technical decisions, and total investment approved by the preliminary design; detailed analysis and calculation of each component of the bridge, drawing of construction drawings, and preparation of construction methods must be carried out. , construction material schedule and budget;

Bridge Profile Design

Including the total span of the bridge, sub-holes, bridge deck elevation, route, road longitudinal slope, foundation embedding depth and the method used;

1. The total span of the bridge - comprehensive consideration according to hydrological data, river bed erosion, foundation form, channel arrangement and cost;
2. The principle of split holes is that the total cost of the upper and lower structures is the most economical; comprehensively consider the influence of factors such as span, number of holes, structural system, combat readiness, etc.; three-span continuous beam 1: 0.8, five-span continuous beam 1: 0.9: 0.65 ;
3. Determination of bridge deck elevation - first meet the navigation requirements (navigation clearance), determined by the navigation department and determined by the design flood level; the bottom surface of the bearing is 25 cm higher than the design flood, and the bottom surface of the vault is 1 meter higher; the specific analysis of the flyover bridge ; The longitudinal slope of the bridge is not more than 4%, and the city is not more than 3%; the longitudinal slope of the approach bridge is not more than 5%, and vertical curves must be set at the changes;

- Bridge cross-section design

- . Depends on the bridge deck width, structure type, cross-sectional arrangement;
- . Traffic lanes (7, 9) + sidewalks (1+NX0.5) + bicycle lanes (n*1)
- . Sidewalks and seat belts should be at least 20~25cm higher than the road surface, generally greater than 30cm
- .The cross slope of the bridge deck is 1.5%~3%, which is conducive to drainage;
- . Railings, guardrails, lamp post locations, bridge pipelines, etc.

- Bridge layout

- . The alignment of the bridge should be as perpendicular to the river and the route under the bridge as possible to avoid oblique crossing;
- . When the oblique crossing is restricted, the oblique crossing angle is usually not more than 15 degrees, and it is not more than 5 degrees on navigable rivers; when the oblique crossing angle is large, special structural analysis and calculation shall be made;
- . The alignment between the alignment and the bridgehead approach road is smooth and conforms to the specifications;

- 1. On the premise of meeting the functional requirements, the best structural type should be selected
 - Pure, refreshing and stable. Quality is unified in beauty, and beauty is subordinate to quality.
- 2. Beauty is mainly manifested in the harmony and good proportion of structure selection, and has a sense of order and rhythm. Too much repetition can lead to monotony.
- 3. Pay attention to coordination with the environment. The choice of materials, the texture of the surface, and the use of special colors play an important role. Model checking helps with real-feeling judgment and examines shadow effects.
- 4. A beautiful bridge should have a positive impact on people with its personality. Beauty and ethics are inherently interlinked. A beautiful environment will directly shape people's sentiments. The beauty of nature and the beauty of man-made environment are necessary for people's physical and mental health.

- The determination of bridge structural form depends on in-depth comprehensive analysis and comparison of bridge technology, economy, and bridge construction conditions;
 - First determine the sub-holes according to the requirements of terrain, geology, navigation, etc., and draw up the bridge structure diagrams that may be designed; (usually 2~4)
 - Next, formulate the technical and economic indicators of each selected bridge structure form, including: main material consumption, total investment, construction period, operating conditions, maintenance costs, technical requirements for construction technology (whether there are difficult projects, etc.), special materials, etc.; and draw up the bridge structure the size of the main components;
 - Technical and economic comparison and optimal plan; comprehensively compare various indicators, determine the optimal plan based on the principles of applicability, economy and aesthetics, or recommend the first plan according to other objective conditions and special requirements.
 - Bridge codes are not necessarily the same across the world
, it needs to be used according to the actual situation, and cannot be copied and used.
- The collapse of the Quebec Bridge in 1907

On August 29, 1907, a section of a newly built bridge in Quebec, Canada collapsed, falling into the St. Lawrence River. The collapse threw dozens of bridge builders and mechanics into the water and killed at least 80 people.

The disaster happened just as workers were about to leave work that day, when a mile and a half or so of the bridge deck collapsed, causing a chain reaction of broken bridges and cables. A report later blamed the accident on the bridge's engineers.

When the bridge was rebuilt in 1916, its structure collapsed again when it was hoisted back into place, killing 13 workers.

• 1-3-1 Bridge Load Classification

According to the probability of load occurrence:

Primary loads, secondary loads and special loads

Highway design specification division:

Permanent load, variable load, accidental load

•
During the service life of the bridge, the position, size, and direction of the load do not change with time or change very little and can be ignored.

- Main Type

Self-weight of main girder structure, deck pavement and ancillary facilities;

Earth weight, earth pressure, internal and external prestressing, concrete

Soil shrinkage, creep effect, foundation displacement effect, etc.;

- Basic variable load (live load)

- Use loads of bridges: vehicles, people, and loads indirectly caused by vehicles

- Cars, trailers, crawler vehicles, crowds (350) and special vehicles, consider centrifugal force (centrifugal coefficient $V^2/127R$) and impact force (impact coefficient) for curved bridges

- Other variables include:

Vehicle braking force (related to the bearing, driving direction, 1.2 meters), bearing frictional resistance, temperature, wind load, water pressure, etc.

- Wind - small and medium bridges are calculated according to static wind pressure, and bridges are calculated according to dynamic force

- Automobile braking force - used when calculating bearings and piers

- Temperature influence—sunshine and annual temperature difference

- Support friction resistance, flowing water pressure and ice pressure - used when calculating bridge piers

•
Different countries have different norms, which are scientific and reasonable according to local conditions.

Common problems in road and bridge design

security issues

road and bridge engineering★★★★★

- Tunnel engineering design

Principles for selecting the location of tunnel engineering design a. The location of the tunnel should be selected in a stable stratum, and try to avoid crossing the extremely complex engineering geology and hydrogeology and serious bad geological areas; when it must be passed, there should be practical and reliable engineering measures. b. For long and extra-long tunnels and large-section tunnels crossing the watershed, the route direction and plane position shall be determined on the basis of geological surveying and comprehensive geological exploration of a

larger area. There are many standards for judging large sections, mainly based on the judgment standards of the International Tunnel Association of Tunnel Construction and Japan.

The criteria for judging large sections by the International Tunnel Association are as follows:

Clearance section area/ m^2 Super small section <3.0 Small section $3.0-10.0$ Medium section $10.0-50.0$ Large section $50.0-100.0$ Super large section >100.0 Japan's judgment criteria for large sections are as follows:

Divide excavation section area/ m^2 standard section $70-80$ large section $100-120$ super large section >140

1. Due to the increase of the excavation cross-sectional area, the construction difficulty has also increased sharply, especially for the initial support technology under general geological conditions and the advanced support technology under adverse geological conditions, which put forward very high requirements. Especially for large-section tunnels, the geological structure, mountain stability, rock composition, etc. must be repeatedly studied to ensure that everything is safe. Therefore, under the condition of large cross-section, special attention should be paid to the quality of initial support and advanced support. Including the prevention of various unexpected situations. For example, underground tunnels, urban tunnels, subway projects, flood control, water resistance, fire prevention, etc. should not be taken lightly, otherwise, it will also bring catastrophic consequences. This requires design engineers to be strict and precise, comprehensive and accurate, not to be careless, to eliminate all kinds of risks and hidden dangers, and to design redundancy to meet all kinds of unexpected risks, rather than being rash or ignoring, which will eventually lead to catastrophe.
2. The stress at the corners at the bottom of the excavation is prone to excessive concentration, and the required foundation bearing capacity will also be higher.
3. The larger the slack load, the larger the excavation width and excavation height, the higher the conditions for arching effect are required, and a large slack load will be generated where the burial depth is not enough.
4. The supporting structure needs to bear relatively small force

For the passes that may be crossed, different cross-ridge elevations and their corresponding route plans should be drawn up, combined with factors such as route alignment, construction, and operating conditions, and then determined after a comprehensive technical and economic comparison. The route along the river and the mountain section, when passing through the tunnel, should move inward to the side of the mountain to avoid the adverse effects on the stability of the tunnel due to the thin wall on one side of the tunnel, river erosion and poor geology. In bridges and tunnels, the design and construction of large-section long tunnels are complex, and the technical and economic comparison of the long tunnel scheme with the short tunnel group or bridge-tunnel group scheme should be carried out. c. Tunnel openings should not be located in low-lying valleys with difficult drainage, such as landslides, collapses, rock piles, rockfalls from dangerous rocks, and debris flows, or under unstable cliffs and steep walls. The principle of "early entry and late exit" should be followed, and the location of the entrance should be reasonably selected to avoid the formation of high side slopes and high elevation slopes at the entrance. For the tunnel in the area close to the reservoir, the design elevation of the opening shoulder should be not less than 0.5m higher than the calculated flood level of the

reservoir (including wave height and backwater height), and attention should be paid to the adverse impact of the collapse of the reservoir wall on the stability of the tunnel caused by the long-term immersion of the reservoir water. , and take corresponding engineering measures. d. Tunnel geological structure, mountain structure, earthquake resistance, etc. e. Various specifications must be strictly enforced, and in special cases, even stricter.



One of the current development trends of nuclear energy is small modular reactors (SMRs). In addition, SMR can save capital costs and reduce environmental and financial risks. A nuclear reactor is a device that initiates, controls and sustains a nuclear fission or fusion chain reaction. Compared with the runaway chain reaction that occurs at the moment of the nuclear explosion, in the reactor, the rate of nuclear transformation can be precisely controlled, and its energy can be released at a slower speed for people to use peacefully. The technology for fission reactors has matured since the 1950s, but the development of fusion reactors is still in the exploratory stage.

Nuclear reactors have many uses, the most important currently being to generate heat to heat water in place of other fuels, to generate steam to generate electricity, or to drive facilities such as aircraft carriers. Some reactors are used to produce isotopes for medical and industrial use, or to produce weapons-grade plutonium. Some reactor operations are for research purposes only. All current commercial nuclear reactors are based on nuclear fission. Today, as many as 450 nuclear reactors are used to generate electricity in about 30 countries around the world.

The fourth-generation advanced nuclear energy systems mainly include high-temperature gas-cooled reactors, sodium-cooled fast reactors, molten salt reactors, supercritical water reactors and lead-cooled fast reactors, and the small modular fourth-generation nuclear reactors, which subvert traditional designs, are inherently safe. With the characteristics of high stability, recyclable nuclear fuel, physical non-proliferation and better economy, it has become a hot spot for nuclear energy R&D and investment. The key parts of a nuclear power plant are:

nuclear fuel

reactor fuel rods

Moderator

coolant

control stick

pressure vessel

Reactor Center Emergency Cooling System

Reactor Protection System

steam generator
containment building
Main pump
steam turbine
Dynamo
condenser
Backup system
Automatic alarm, protection protection system
Other important auxiliary equipment, etc.

The internal components of the reactor are the core equipment of the nuclear power plant reactor. It consists of more than 10,000 parts, all of which are made of nuclear-grade stainless steel, nickel-based alloys and other special materials. It is a large-scale equipment integrating precision machining and precision welding.

There are many aerospace accidents, ship accidents, flight accidents, submarine accidents, bridge and tunnel accidents, dam accidents, explosion accidents, nuclear pollution accidents and so on. From the end of World War II to 2000, there were 92 non-combat sinking incidents of submarines, of which 18 were nuclear submarines, resulting in the death of more than 900 crew members. The main factor leading to the sinking of nuclear submarines is fire, accounting for about 38%; water ingress, 19%; explosion, collision, operation error, etc., 37.5%; the main factor leading to the sinking of conventional submarines is collision, 36%; flooding, 20%; Unexplained, 20%.

The following are the major submarine accidents in countries around the world since the 1930s:

On May 23, 1939, the U.S. Navy's submarine "S-192", which was numbered S-192, started sea trials after completing its overhaul. Because the snorkel baffle was not completely closed, seawater poured into the main engine room, killing 27 people.

On November 4, 1942, the Japanese submarine "Lu-65" made a mistake during an emergency dive, causing seawater to pour into the cabin and 17 people were killed.

In April 1963, the USS Thresher nuclear-powered submarine sank in the waters off Cape Cod, USA, killing 129 people, becoming the world's first nuclear submarine to crash.

In 1967, the first-generation nuclear attack submarine No. 105 sank in water at Belkinhead Shipyards in the United Kingdom.

In 1968, the USS Scorpion sank in mid-Atlantic waters on its way to the Canary Islands, killing all 99 crew members.

In April 1968, a Soviet E-II-class missile nuclear submarine numbered K-172 sank in the Mediterranean Sea due to mercury vapor poisoning all its crew members, killing 90 people.

In March 1970, a French submarine sank in the Gulf of Saint-Tropez, bordering the Mediterranean Sea, killing 57 people.

In April 1970, a Soviet nuclear submarine sank off Spain, killing 88 people.

In April 1989, a Soviet M-class "Komsomolets" attack nuclear submarine caught fire and sank in the Barents Sea, killing 42 people.

On March 30, 1994, the turbine generator room of the rear cabin of the French Navy "Emerald" nuclear submarine exploded while sailing in the Mediterranean Sea, killing 10 people.

On August 13, 2000, the multi-purpose nuclear submarine "Kursk" of the Russian Navy sank while participating in the Northern Fleet exercises in the Barents Sea. All 118 crew members were killed.

It was the worst submarine accident in Russia so far.

On September 6, 2006, a nuclear submarine of the Russian Navy's Northern Fleet caught fire in the Barents Sea, killing two officers and soldiers.

On March 21, 2007, the backup air purification system of the British nuclear submarine HMS Relentless exploded, killing two sailors and injuring one.

On November 8, 2008, the fire extinguishing system of a nuclear submarine numbered K-152 of the Russian Navy failed during a trial voyage in the Pacific Ocean, killing more than 20 people and injuring 21 others.

There are also many aerospace accidents, and high vigilance is also required. When humans land on the moon and Mars, they will encounter various dangers, especially on the moon or Mars, various challenges are in front of them.



Various versions of Protel

PROTEL is an EDA software launched by Altium in the late 1980s. In the CAD software of the electronic industry, it is well-deserved in front of many EDA software and is the software of choice for electronic designers. Almost all electronic companies use it. , when many large companies recruit electronic design talents, it is often written on the condition column that they require PROTEL.

Altium Designer is an integrated electronic product development system launched by the original Protel software developer Altium, mainly running on the Windows operating system. This set of software provides designers with a new design solution by perfectly integrating technologies such as schematic design, circuit simulation, PCB drawing and editing, topology logic automatic routing, signal integrity analysis and design output, so that designers can easily Design, skilled use of this software will greatly improve the quality and efficiency of circuit design.

Circuit design automation EDA refers to the assignment of various tasks in circuit design to the computer to assist. In circuit software, such as the drawing of circuit schematics, the production of printed circuit board files, and the execution of circuit simulations. With the vigorous development of electronic technology, new components emerge in an endless stream, and electronic circuits become more and more complex. The design of circuits can no longer be completed by hand. Computer-aided design of electronic circuits such as large-scale circuits has become an inevitable trend. More and more designers use fast and efficient CAD design software to design auxiliary circuit schematics, printed circuit board diagrams, and print various reports.

In addition to fully inheriting the functions and advantages of previous series of versions including Protel 99SE and Protel DXP, Altium Designer has added many improvements and many high-end functions. The platform broadens the traditional interface of board-level design and fully integrates FPGA design functions and SOPC design implementation functions, allowing engineers to integrate FPGA and PCB design and embedded design in system design. Protues

Proteus software is EDA tool software published by UK Labcenterelectronics. It not only has the simulation function of other EDA tools and software, but also simulates single-chip microcomputer and peripheral devices. From schematic layout, code debugging to co-simulation of single-chip microcomputer and peripheral circuits, and one-click switching to PCB design, Proteus truly realizes the complete design from concept to product. So far, it is the only design platform in the world that combines circuit simulation software, PCB design software and virtual model simulation software. Its processor model supports 8051, HC11, PIC10/12/16/18/24/30/DsPIC33, AVR , ARM, 8086 and MSP430, etc. Cortex and DSP series processors will be added in 2010, and other series of processor models will continue to be added. In terms of compilation, it also supports various compilations such as IAR, Keil and MATLAB.

After PROTUES draws the schematic diagram, transfer the compiled object code file: *.HEX, you can see the simulated physical running state and process in the schematic diagram of PROTUES. PROTUES can not only visualize the functions of many MCU instances, but also visualize the running process of many MCU instances. The former can obtain the effect of the physical demonstration experiment to a considerable extent, and the latter is the effect that the physical demonstration experiment is difficult to achieve. Its components, connecting lines, etc. are highly corresponding to the traditional single-chip experimental hardware. This replaces the functions of traditional single-chip experiment teaching to a considerable extent, such as: component selection, circuit connection, circuit detection, circuit modification, software debugging, running results, etc. Because PROTUES provides a large number of component libraries that are incomparable in laboratories, provides the flexibility to modify circuit design, and provides virtual instruments and meters that are incomparable in quantity and quality in laboratories, with the development of science and technology "computer Simulation technology" has become an important pre-design method for many design departments. It has the characteristics of flexible design, unity of results and process. It can greatly shorten the design time, greatly reduce the cost, and also reduce the risk of engineering manufacturing. In the development and application of single-chip microcomputer, PROTUES can also be used more and more widely.

Multisim

Multisim is a Windows-based simulation tool launched by National Instruments (NI) Co., Ltd. It is suitable for the design of board-level analog/digital circuit boards. It includes graphic input of circuit schematic diagram, circuit hardware description language input mode, and has rich simulation analysis capabilities.

Engineers can use Multisim to interactively build circuit schematics and simulate circuits. Multisim distills the complexities of SPICE simulation so that engineers can quickly capture, simulate, and analyze new designs without having to know in-depth SPICE techniques, making it more suitable for electronics education. Through Multisim and virtual instrument technology, PCB design engineers and electronics educators can complete a complete integrated design process from theory to schematic capture and simulation to prototyping and testing. Multisim is easy to learn and use, powerful, and it is a powerful design software. Widely used around the world.

Quartus II

Quartus II is Altera's comprehensive PLD/FPGA development software, which supports various design input forms such as schematic diagram, VHDL, VerilogHDL and AHDL (Altera Hardware

Description Language). Enter the complete PLD design flow to hardware configuration.

Quartus II can be used on XP, Linux and Unix. In addition to using Tcl scripts to complete the design process, it provides a complete user graphical interface design method. It has the characteristics of fast running speed, unified interface, centralized function, compatibility, easy to learn and use.

Quartus II supports Altera's IP core and includes the LPM/MegaFunction megafunction module library, which enables users to make full use of mature modules, simplifies the complexity of the design, and accelerates the design speed. It is an important pillar for electronic engineers. . Good support for third-party EDA tools also enables users to use familiar third-party EDA tools at various stages of the design process.

In addition, Quartus II can easily implement various DSP application systems by combining with the DSP Builder tool and Matlab/Simulink; it supports Altera's system-on-a-programmable (SOPC) development, integrating system-level design, embedded software development, programmable logic Design in one, is a comprehensive development platform.

As a design environment for programmable logic, Altera Quartus II is increasingly popular with digital system designers due to its powerful design capabilities and intuitive and easy-to-use interfaces.

OrCAD

OrCAD is a set of electronic design automation package software for personal computer, which is specially used for electronic engineers to design circuit diagrams and related diagrams, design printing diagrams for printed circuit boards, and simulate circuits.

OrCAD is a hybrid term that reflects the birthplace of the software: Oregon + Computer Aided Design (CAD).

OrCAD Capture is a circuit design tool based on Windows operating environment.

Using Capture software, it is possible to draw circuit schematics and provide continuous simulation information for making PCBs and programmable logic designs. OrCAD Capture, as an industry standard PCB schematic input method, is one of the most popular schematic input tools in the world today, with a simple and intuitive user design interface. OrCAD Capture CIS has a powerful component information system that can manage component databases online and centrally, thereby greatly improving the efficiency of circuit design. OrCAD Capture provides a complete and adjustable schematic design method, which can be effectively applied to the design creation, management and reuse of PCB, and has been widely praised in the industry. Combining schematic design techniques with PCB layout and routing techniques and other convenient applications, OrCAD helps designers capture design intent from the start. Whether for designing analog circuits, complex PCBs, FPGAs and CPLDs, schematic revisions for PCB revisions, or for designing hierarchical modules, OrCAD Capture provides designers with a fast design entry tool. In addition, OrCAD Capture schematic entry technology allows designers to enter, modify and verify PCB designs at any time, WYSIWYG.

EWB

EWB (EleCTRoNICWorkbench, that is, electronic workbench) is a very excellent circuit simulation software launched by Canadian Interactive Image Technologies Ltd in the early 1990s, which is specially used for the design and simulation of electronic circuits.

EWB5.2 is currently commonly used, which is a smaller software (only 16M) than other EDA software. But it is very powerful for the mixed simulation function of analog and digital circuits, which simulates the results of the real circuit almost 100%. Compared with other circuit simulation software (such as Prote199se), it has the advantages of intuitive interface, convenient operation, easy to learn and use, and is widely used. EWB provides multimeters, oscilloscopes, signal generators, frequency sweepers, logic analyzers, digital signal generators, logic converters, voltmeters, ammeters and other instruments on the desktop, and can create circuit selection components and test instruments. Pick directly from the on-screen device library and instrument library. The analysis, design and simulation work of electronic circuits are contained in the click of a mouse, which not only brings endless fun to electronic circuit designers, but also greatly improves the quality and efficiency of electronic design work. Many of its functions imitate the design of SPICE, but the analysis functions are slightly less than that of PSPICE.

The component library of EWB not only provides thousands of circuit components for selection, but also provides the ideal values of various components. Therefore, the simulation result is the theoretical value of the circuit, which is extremely useful for verifying the circuit principle and developing and designing new circuits. Convenience with great flexibility at the same time.

EWB provides 6 basic analysis methods and 7 advanced analysis methods, namely DC Operating Point Analysis, AC Frequency Analysis, Transient Analysis, Fourier Analysis, Distortion Analysis, Noise Analysis, Transfer Function Analysis, Pole-Zero Analysis, Sensitivity Analysis, Temperature Sweep Analysis, Parameter Sweep Analysis, Monte Carlo) analysis, worst case (WorstCase) analysis.

Allegro

Allegro is an advanced PCB design routing tool from Cadence. Allegro provides a good and interactive working interface and powerful and complete functions, and the combination of its front-end products Cadence, OrCAD, and Capture provides the most perfect solution for the current high-speed, high-density, multi-layer complex PCB design and wiring. Electronic engineering, semiconductor engineering, including computer engineering, opto-mechatronics, advanced manufacturing, etc. Allegro has a complete Constraint setting. Users only need to set the wiring rules as required, and the wiring design requirements can be met without violating the DRC during wiring. This saves tedious manual inspection time and improves work efficiency! It is also possible to define parameters such as minimum line width or line length to meet the various needs of today's high-speed circuit board routing.

PowerPCB

PowerPCB, formerly called PadsPCB, is now called PadsPCB, is a software for designing and making printed circuit board negatives. It is used in conjunction with Power Logic to support a variety of electronic components, such as resistors, capacitors, and a variety of IC chips. Wait. PowerPCB is different from PSpice, which can simulate circuit characteristics, while the former cannot.

Circuit simulation HyperLynx, high-speed PCB design PADS Route, schematic design DxDesigner, PADS Logic and simulation. PADS software is widely used in mobile phone PCB design, MID, and other consumer electronic products PCB design. PADS software can directly import design drawings of other software, which is very convenient.

PowerPCB is an excellent printed circuit board design software. PowerLogic 5.0 and PowerPCB

SOFTWARE ENGINEER QUALITY FIRST QUALITY IS #1

No matter how you define quality, customers will not tolerate low-quality products. Quality must be quantified and implementable mechanisms established to facilitate and motivate the achievement of quality goals.

Software Engineering Principles. Principles are basic principles, rules, or assumptions about software engineering that are valid regardless of the chosen technique, tool, or language.

General principles, requirements engineering principles, design principles, coding principles, testing principles, management principles, product assurance principles, and evolution principles.



Design of mechatronic systems:

Design Thinking of Mechatronics System Development

The advantage of mechatronics is that it absorbs the strengths of various related disciplines and applies them comprehensively to achieve overall optimization results. Therefore, in the process of developing mechatronics systems, special emphasis should be placed on the role of technology integration and interdisciplinary interaction. Mechatronics system development is a multi-level, multi-unit system engineering. After the units of the system are organically combined into a system, the functions of each unit not only superimpose each other, but also assist, promote and improve each other, so that the overall function is greater than the simple sum of the functions of each unit. Of course, if the design is improper, including opto-mechanical integration, etc., due to the differences of each unit, after the system is formed, it will lead to contradictions and frictions between the units, and internal friction will occur. If the internal friction is too large, the whole may be less than the sum of the parts. , thereby losing the advantage of integration. Therefore, in the process of development, on the one hand, when designing the mechanical system, the mechanical system parameters that match the electrical parameters of the control system should be selected; at the same time, when designing the control system, it should be selected according to the inherent structural parameters of the mechanical system. Determine electrical parameters. The comprehensive application of mechanical technology and microelectronic technology makes the two closely combine, coordinate and complement each other, and fully reflect the superiority of mechatronics.

Mechatronics System Design

The main content of the control system design in the mechatronics system (product) can be summarized as follows: determine the overall control scheme of the system, determine the control algorithm, select the microcomputer, design the hardware and software of the system, and adjust the system.

Determine the overall control scheme of the system

Before designing the system, it is necessary to conduct in-depth investigation, analysis and familiarity with the working process of the control object, and clarify the specific requirements in practical applications. Other appropriate forms describe the control process and tasks, and write the design task specification as the basis for the design of the entire control system.

Conceive the overall scheme of the control system

Determine whether the control structure form of the system is open-loop or closed-loop control.

When using closed-loop control, the selection of detection sensors and the required accuracy level should be considered, and issues such as mechanism installation and use environment should be considered.

Choose whether the actuator is electric, pneumatic, hydraulic or other, according to the specific requirements of the control object, compare the advantages and disadvantages of the plan, and choose the best one.

Clarify the role of the computer in the system: whether it is set value calculation, direct control or data processing and the functions it should have, which input/output channels are required and which peripheral devices are configured. Finally, draw the principle block diagram and additional description of the system composition, as the basis for further design, and preliminarily estimate the cost.

Mechatronics technology, also known as mechatronic technology, is the product of the automation and intelligent development of mechanical equipment. It is the intersection and integration of sensor technology, communication technology, microelectronic technology, computer technology, and mechanical technology. and the basis for the existence and development of intelligent equipment and equipment. In the field of mechanical engineering, the rapid development of mechatronics technology has brought about great changes in the technical structure, mechanical structure, equipment performance, production methods and management system of the machinery industry, making industrial production move from traditional mechanical electrification to mechatronics, electromechanical A new stage in the development of automation.

Mechatronics technology mainly includes software technology and hardware technology. Hardware technology is composed of mechanical equipment, sensor units, information processing units and drive units. In order to promote the development of mechatronics, we need to start from the following aspects:

1. Mechanical equipment technology must be considered from the aspects of improving equipment performance, reducing equipment volume and weight, and improving equipment accuracy. The large-scale application of new materials such as non-metal composite materials in mechanical equipment components has contributed greatly to the development of mechanical equipment miniaturization. The continuous progress of sensor technology, drive technology and control technology has a great impact on improving the response speed of equipment, reducing energy consumption and improving production efficiency.
2. The development level of sensor technology is the most important factor affecting the control system of automated machinery. With the maturity of sensor technology and the development of various new sensor products, the detection accuracy of mechanical equipment has become

higher and higher, and the control effect has become more and more accurate.

3. Information processing technology is directly related to the type, quality and authenticity of the output signal of the equipment sensor system. With the maturity of information processing technology, the output signal of the sensor is becoming more and more diverse, and the data reliability and stability of the sensor system are also increasing. The data processing capacity and response speed of the mechanical equipment control system have been continuously improved. Communication interface technology can be regarded as a part of information processing technology. With the rise of concepts such as the Industrial Internet and the Internet of Things, more and more application sites require that the sensor system must have a standardized data communication interface to facilitate the data transmission of the equipment control system. and collection.

4. The software processing system is an essential part of automated machinery and equipment. In order to achieve the normal operation or performance upgrade of the machinery and equipment, the update and development of the software processing system needs to keep up with the pace of development of the hardware system to achieve a coordinated and healthy development. At present, program standardization, program modularization, software system solidification, and software program engineering have become the goals of in-depth development of software technology development enterprises.

The main application areas of mechatronics technology:

CNC machine tools and corresponding CNC technology

CNC machine tools and corresponding CNC technology are the most important applications of mechatronics technology in the industrial field. After decades of development, CNC machinery has undergone earth-shaking changes in structure, performance and control accuracy. At present, the single-board and single-chip microcomputer as the controller, the numerical control device combining various chips and module structures is the most widely used mature technology. The bus system design and modular structure processing improve the compactness of CNC equipment; the open design of information processing technology improves the versatility of hardware structure parts and the compatibility of software systems, and maximizes user experience and production efficiency ; Multi-channel technology enables the same machine tool to complete multiple independent processing tasks at the same time, which improves the integration level of mechanical design; online monitoring technology, self-diagnosis and self-correction technology and fuzzy control technology improve the intelligence level of CNC machinery, which is the realization of The key to dynamic simulation precision control such as 3D machining.

Computer Integrated Manufacturing System (CIMS)

The realization of CIMS is not a simple combination of existing decentralized systems, but is based on manufacturing as the fundamental intelligent control of logistics and information flow, and realizes theThe organic combination of business decision-making, product development, production preparation, production experiment and production management. It can optimize and improve the production efficiency of enterprises to the greatest extent.

, Flexible Manufacturing System (FMS)

The flexible manufacturing system is the product of the development of computer networking in the manufacturing system. The system is mainly composed of computers, CNC machine tools, robots, material trays, automatic handling devices and automatic warehouses. The assembly

department can produce any workpiece within its capabilities at random, in real-time or quantitatively. It is especially suitable for mass production of discrete parts with multiple varieties, small and medium batches, and frequent design changes.

Industrial robot

Early industrial robots are also often called teaching and reproducing robots. They can only perform repetitive motions according to teaching, and lack adaptability and flexibility to changes in the working environment and work objects. With the rapid development of cutting-edge technologies such as sensors, some current industrial robots can have simple judgment and logical thinking ability. Computer processing, analysis, making certain judgments, and feedback control of actions, the practicability of industrial sites is getting higher and higher.

Modern industry, intelligent, highly intelligent, autonomous driving, drones, lunar exploration, lunar vehicles and more.

5. Intelligent control, intelligent induction, etc.

Establish a mathematical model to determine the control method

Building a mathematical model of a system is a complex and tentative process that requires repeated trade-offs.

According to the physical structure of the control system that has been preliminarily determined, the appropriate control theory method is used to establish and form the mathematical model expression form of each link and the whole system. Through the calculation of static and dynamic characteristics, it provides a basis for the computer to perform operation processing.

According to different control objects and different control performance index requirements, choose different control algorithms. For the direct digital control system of process control equipment, the control algorithm of PID adjustment is commonly used; the control algorithm of least beat control is commonly used in the position digital servo system; the point-by-point comparison method, digital integration method and data sampling method are often used in the numerical control of machine tools. control algorithm. In addition, there are a variety of optimal control control algorithms, random control and adaptive control control algorithms to choose from.

When the control system is more complex, the control algorithm is also more complex. For the convenience of design and debugging, the influence of small nonlinearity, small delay and other factors can be ignored, and the control algorithm is simplified to some extent. Using computer system simulation technology, the control algorithm is gradually improved until the best control effect is obtained.

In short, the determination of the control algorithm is a gradual process of repeated corrections and experiments.

select microcomputer

After the task undertaken by the microcomputer is given, there are many microcomputer schemes to complete the same task. Generally, it is selected based on the principle that it can not only complete the given task (should include processing the determined control algorithm), but also give full play to the function of the selected microcomputer, and then leave a certain functional margin.

From the control of production machinery or production process requirements, the microcomputer should meet the following requirements:

There is a better interrupt system

For the control computer, the real-time control function is a major feature. It includes the real-time control capability during normal operation of the system and the capability of emergency handling in the event of failure. This kind of processing and control generally adopts the interrupt control method, that is, the CPU receives the terminal request in time, suspends the original execution program, and then executes the corresponding interrupt service program. After the interrupt processing is completed, it returns to continue executing the original program. When selecting the interface chip corresponding to the CPU, there should also be an interrupted work mode to ensure that the control system can meet the various requirements put forward in production. For more complex controls, consider using a real-time operating system.

enough storage capacity

Due to the limited memory capacity of the microcomputer, when the memory capacity is not enough to store programs and data, the memory should be expanded, or an appropriate external memory (such as a hard disk, etc.) should be provided.

Complete input/output channels

The input and output channel is the channel through which the external process of the system and the microcomputer exchange information. According to actual needs, there are switch input/output channels, analog input/output channels, digital input/output channels and direct data channels for fast and batch exchange of information. Channels operate in serial, parallel, and random selection and work in a predetermined order.

Microprocessor chip selection

The essence of this choice is to determine the word size, speed and instruction system of the microprocessor that can meet the requirements of the control function. These three are interdependent. General options:

1. 1-bit microprocessor can be selected for normal sequence control and program control;
2. 4-bit microprocessors can be selected for systems with small calculation amount and low requirements on calculation accuracy and speed, such as calculators, household appliances control and simple control;
3. 8-bit microprocessors can be selected for systems that require higher calculation accuracy and faster processing speed, such as economical wire cutting machine tools, control and temperature control of ordinary machine tools;
4. For systems that require high calculation accuracy and fast processing speed, 16-bit or 32-bit microprocessors can be selected, and even RIRC or multi-CPU chips with reduced instruction set operations are used, such as production process control with complex control algorithms, and machine tools that require high-speed operation. control, especially the processing of large amounts of data, etc.

Choice of system bus

A microcomputer is mainly composed of several printed circuit boards. The connection between the various boards is of course realized through the connection between the sockets of the printed board. Usually, in order to bring convenience to use and maintenance, it is hoped that the wiring between sockets is universal—each printed board in a system can be plugged into any socket. At the same time, it is also necessary to set a standard for sockets and connections for the versatility and interchangeability of circuit boards produced by various manufacturers. This is where the system bus selection comes in.

The buses currently supporting the microcomputer system mechanism are: STD Bus supports 8-bit and 16-bit word length; Multi Bus I type can support 16-bit word length, II type can support 32-bit word length; S-100 Bus can support 16-bit word length long; VERSA Bus can support 32-bit word length, and VME bus can support 32-bit word length, etc. Manufacturers provide OEM (original equipment manufacturing) products of various types and specifications for this type of bus, including master modules and slave modules, which are optionally selected by users.

Overall system design

The system design is mainly based on the above-mentioned control scheme, the design requirements and the type of microcomputer selected, and the specific design of the system is carried out. Its design can be divided into two types: hardware interface design and software design.

In the overall design of the system, one of the most important issues is how to solve the channel for reliable and timely information exchange between the microcomputer, the controlled object and the operator and the time-sharing control sequence arrangement. That is to say, comprehensively consider using hardware configuration and software measures to solve the order of system operation to ensure that the system runs in an orderly manner.

interface design

For a product (or system), it is often necessary to transmit power, motion, commands or information between its various components and subsystems, which are all realized through various interfaces. There are usually mechanical interfaces between the components of the mechanical body, between the actuator and the actuator, and between the detection sensor and the actuator; the signal transmission interface between the electronic circuit modules, and the connection between the controller and the detection sensor. The conversion interface, the conversion interface between the controller and the actuator is usually an electrical interface.

The internal and external interface of mechatronics products is actually an interface for material, energy and information exchange, which has the functions of storage, conversion and service. Interfaces can be divided into the following three types according to their functions:

Zero interface. Without any conversion, the direct connection of two parts with a combined relationship is called a zero interface, such as connecting pipes, cables, terminals and rigid couplings.

Common conversion interface. There is a conversion of energy or information between two parts with a combined relationship, but the interface without a microprocessor is a common conversion interface. Such as reducers, transformers, electromagnetic clutches, amplifiers, optocouplers, A/D converters, D/A converters, etc.

Smart conversion interface. It is a conversion interface containing a microprocessor, which is programmable, so it can automatically change the interface conditions, such as 8255A, 8279, PIO, etc. programmed by the microprocessor.

At present, most hardware and software interfaces have been standardized or are gradually being standardized. As for the hardware interface, you can select the appropriate interface according to the needs in the design, and then compile the corresponding program with the interface.

Operation console design

The microcomputer control system must be convenient for man-machine contact, and usually a console for on-site operators must be designed. This console generally cannot be replaced by the keyboard that comes with the computer. The reason is that what the field operator needs is a

simple, clear and safe operation panel to operate the machine. Therefore, it is required that the operation console should have the following functions:

1. There are one or several groups of data input keys (numeric keys or DIP switches, etc.) for inputting or updating given values, modifying controller parameters or other necessary data.
2. There are one or several groups of function keys or changeover switches, which are used to change the working mode, start, stop the system or complete a certain specified function.
3. There is a display device or display screen, which is used to display various operating states, parameters and fault indications. There should be an "emergency stop" button on the console, which is used to stop the operation of the system in the event of an emergency and turn to troubleshooting.

It should be clearly pointed out that each signal on the console is closely related to the operating state of the system. When designing, it is necessary to clarify the functions and meanings of these transfer switches, buttons, keyboards, displays and fault indicators, and carefully design the hardware of the console and its corresponding management procedures, so that the designed operation console can be operated conveniently and ensure safety and reliability. , even if the operation error will not cause serious consequences.

Power Design of Microcomputer Control System

The power supply in the microcomputer control system can have different types (DC and AC) and specifications (voltage and power) according to the needs. According to the use situation, the performance requirements are also different. In the design process, the debugging should be selected reasonably according to the actual requirements, and the voltage fluctuation should be controlled. The power supply itself must have overvoltage, short circuit, overload protection and thermal protection, otherwise it will cause irreparable losses.

Installation and connection design of the whole machine

This is an overall structural design. The installation of the microcomputer control system not only includes the connection arrangement with the controlled object, but also considers the installation connection of the host itself. Its design principles should be the reliability of installation and connection and the convenience of use, assembly and maintenance.

Software design and development

For the selected microcomputer control system, the microcomputer itself has certain software support. Generally, these softwares require users to understand their use methods and basic principles. If the microcomputer is designed as a special control computer for a certain control field, the user needs to use the computer's instruction system and the corresponding development system to design system software, that is, control software, management software, diagnostic software, etc. The design requirements of these system software are more specific and targeted.

In microcomputer control, its software tasks can be roughly divided into two basic types: data processing and process control. Data processing mainly includes data acquisition, digital filtering, scale transformation, and numerical calculation and so on. Process control is mainly to make the computer calculate according to a certain control algorithm, and then output to control the production.

System debugging

After the design of the microcomputer control system is completed, the hardware circuit shall be

manufactured, installed and tested, and the continuous roasting machine shall be operated. Each module of the software should be debugged separately on the microcomputer to make it correct, and then saved to disk. After the above work is completed, the hardware and software can be combined to carry out the simulation test of the system joint debugging. At this stage, the most important thing is to carefully design the methods and steps of simulation debugging, as well as the testing methods used.

In addition, before the on-site test, the wiring should be carefully checked, and the on-site debugging can only be carried out after it is correct. The steps of on-site debugging should be carefully considered according to different objects. First of all, the automatic protection items involved should be tested, and the test of functions, parameters and other items can be entered after confirming the validity.



source control

1. GitHub

GitHub is a web-based Git repository hosting service where developers can review code, manage projects and software builds.

GitHub is currently the largest and most popular code repository in the world. Software developers love its intuitive interface and various feature additions, and GitHub's pricing model is flexible, with public repositories being hosted for free or private repositories available for a monthly fee.

2. Bitbucket

A serious competitor to GitHub, Bitbucket is a web-based hosting service for repositories that use the Git version control system.

3. CloudForge

CloudForge is a cloud-based SAAS product for application development tools and services such as Git hosting, Subversion hosting, issue and bug tracking tools, and application lifecycle management.

4. JIRA

JIRA is the most popular development management tool, good tool for project and issue tracking, widely used.

5. Trello

Similar to JIRA, Trello is great for project management. Trello is great for Kanban and Scrum development, it's easy to manage and has a lot of customizability.

6. Toggl

Slightly different from the above two, Toggl is a time tracking tool for software developers. Tracking time with Toggl is effortless; it lets you see where time is really going! It's simple, easy to use, and integrates a ton of tools, including the two listed above.

IDE (Integrated Development Environment)

7. Atom

This is a powerful "hacking" text editor. Atom is completely free and open source software that is largely customizable. Atom also includes a smart and flexible autocomplete feature to speed up coding, plus developers can share workspaces in real-time and edit code.

8. Xcode

Xcode is an integrated development environment for macOS, a set of software development tools developed by Apple (for developing software for macOS, iOS, watchOS, and tvOS).

9. Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio includes a set of services, including the Visual Studio IDE, a full-featured integrated development environment for Android, iOS, macOS, web and cloud. Developers use Visual Studio to quickly and easily plan, build, and release software on a variety of platforms.

Skill Boost 10. CodeWars

CodeWars is a learning community that provides real programming challenges to improve your development skills and strengthen and expand your programming foundation. CodeWars features hundreds of programming challenges, graded by difficulty and in various languages.

11. Code Climate

Code Climate is an automated code analysis tool.

12. Code Signal

Code Signal is a skills-based assessment platform that helps developers and employers assess programming proficiency. For developers, Code Signal provides practice so we can solve real interview questions and master key technical challenges.

Take Siemens programming as an example:

1. STEP7 Micro/win - is Siemens S7-200 programming software, an engineering configuration software package for programming SIMATIC S7-200.

2. STEP 7- Micro/WIN SMART: It is a programming software specially developed for S7-200SMART, which can run on Windows XP SP3/Windows 7 and supports LAD, FBD and STL languages. The installation file is less than 100MB.

3. STEP7 V5.5+ is Siemens S7-300, S7-400, ET200 programming software.

4. SIMATIC WinCC flexible - is Siemens HMI visual configuration software.

4. TIA Portal V15—Portu TIA Portal is the latest programming software from Siemens. The PLCs supported are S7-300, S7-400, S7-1500, and S7-1200. (S7-200CN is not supported)

The TIA Portal software needs special instructions to integrate (STEP7 V15, WINCC V15, PLCSIM V15).

Other software:

1.SIMATIC S7-SCL - structured control language, S7-SCL is especially suitable for programming complex algorithms and arithmetic functions, or for data processing tasks. S7-SCL combines language elements absorbed from high-level language programming, such as serial rings, alternating branches and branch distributors, with typical PLC language extensions, such as input and output addressing or timer and counter starts and queries, combined.

2.SIMATIC S7-GRAPH - sequential control programming, SIMATIC S7-GRAPH is based on STEP 7 programming software. 3.SIMATIC S7-PLCSIM - No need for controller for software testing, SIMATIC S7-PLCSIM can simulate controller on programming device/PC for S7-300 and S7-400 user function block and program function test without controller hardware.

SIMATIC S7-CFC (Continuous Function Chart) - The STEP 7 CFC (Continuous Function Chart) option allows converting technical specifications into executable automation programs with minimal input.

SIMATIC S7-HiGraph - S7-HiGraph is an automatic function device option for STEP 7 used at the equipment level, eg valves, motors or workholding that can take a defined number of states.

Distributed Safety Software - Safety-oriented programs and standard programs can not only run under the same CPU, but can also be created using the same engineering tool.

S7 F/FH System - The S7 F/FH System brings together a wide range of Siemens products and services for safe, fault-tolerant applications in the process industry.

SIMATIC S7-DOCPRO - DOCPRO is a software package for creating and managing plant documentation.

Diagnostic and Repair Options

SIMATIC S7-GRAPH

S7-GRAPH is a STEP7 tool for timing programming and also provides test and diagnostic functions

SIMATIC S7-PDIAG

S7-PDIAG supports configuration for process diagnostics for SIMATIC using the LAD, FBD or IL programming languages

SIMATIC information

ProAgent ProAgent is a runtime option package for visualizing process diagnostic information on HMI devices with WinCC and WinCC flexible.

SIMATIC TeleService

TeleService allows remote servicing of SIMATIC S7/C7 automation systems or HMI devices using a programming device or PC

Programming languages continue to evolve and develop at both academia and enterprise levels

- Add safety and reliability verification mechanisms to the language: additional stack checking, information flow control, and static thread safety.
- Provides modular alternatives: mixins, delegates, and section guides.
- Metaprogramming, reflection, or accessing abstract syntax trees.
- More emphasis on distributed and mobile applications.
- Integration with databases, including XML and relational databases.
- Supports writing programs in Unicode, so source code is not limited by the ASCII character set, but can use scripts such as non-Latin languages or extended punctuation.
- XML (XUL, XAML) used by the graphical user interface.

Important languages developed during this period include:

- 2001 - C#

2001 - Visual Basic .NET

- 2002 - F#

2003 - Scala

- 2003 - Factor

2006 - Windows PowerShell

2007 - Clojure

- 2009 - Go

2014 - Swift (Programming Language)

LabVIEW (English: Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) is a graphical program compilation platform developed by National Instruments, invented by Jeff Kodosky, and the program was originally published on Apple Computer in 1986.

LabVIEW was designed for instrument automatic control in the early days, and it has been transformed into a gradually mature high-level programming language, which is currently widely used in the field of industrial automation.

The difference between a graphical program and a traditional programming language is that the program flow adopts the concept of "data flow" to break the traditional thinking mode, so that the programmer can complete the program writing when the flow chart is conceived.

SpaceX software engineer

- C#, MVC4, EF, MSSQL (REST);

Java, Knockout, Handlebars, LESS;

- C++, Linux, C, Python, LabVIEW, MATLAB;

- Many scientists and engineers have played an important role in programming, such as:
- John Backus, invented Fortran.
- Alan Cooper, developed Visual Basic.

James Gosling, developed Oak, the language forerunner of Java.

- Anders Hejlsberg, developed Turbo Pascal, Delphi, and C#.

Grace Hopper, developed Flow-Matic, the language that influenced COBOL.

Bill Joy, inventor of vi, early author of BSD Unix, and founder of SunOS, later renamed Solaris.

Alan Kay, founder of the object-oriented programming language and founder of Smalltalk.

John McCarthy, who invented LISP.

- Johann von Neumann, the originator of the operating system concept.

Dennis Ritchie, who invented C.

Bjarne Stroustrup, developed C++.

Niklaus Wirth, who invented Pascal, Modula and Oberon.

Larry Wall, created Perl and Perl 6. Wait, no more to say.



-The United States is recognized as a powerhouse in equipment manufacturing, with a total of 330 listed companies in the equipment manufacturing industry, with a total market value of US\$2,101.9 billion. According to the US stock GICS classification, machinery manufacturing belongs to the third-level classification of industrial equipment. There are as many as 118 listed companies in machinery manufacturing, with a total market value of about 569.66 billion US dollars. The four-level subdivision industry of machinery manufacturing is further divided into agricultural agricultural machinery, industrial machinery and construction machinery and heavy trucks.

Agricultural agricultural machinery includes 8 listed companies including Toro, AGCO, Titan International, Deere, etc. The subdivided products include tractors, irrigation equipment, lawn mowers, fertilization machinery, agricultural machinery spare parts, etc.

The industrial machinery direction involves a wide variety of products, including 82 listed companies such as Graco, Yidas, Ingersoll Rand, Gorman-Rupp, Tennant, etc., involving machine tools, elevators, pumps, food equipment, valves, instruments and meters , pipes, tools, 3D printers, aircraft engines and other businesses.

Construction machinery and heavy-duty trucks include 28 listed companies including Miller Industries, Caterpillar, Cummins, Meritor, Parker, Trinity, etc. The products involve heavy-duty heavy-duty trucks, concrete mixers, cranes, fuel engines, truck parts, tankers, rails Vehicles and many other subdivisions.

1. FANUC (Japan)
2. KUKA (Germany)
3. Nachi Fujikoshi (Japan)
4. SIASUN Robotics (China)
5. Kawasaki Robot (Japan)
6. ABB Robotics (Switzerland)
7. Stäubli (Switzerland)
8. Epson Robot (manipulator, Japan)
9. Yaskawa (Japan)
10. Comau Robotics (Italy)

At present, the most accurate etching equipment is Hitachi. For example, Toray, Teijin's carbon fiber, ultra-high-precision instruments, CNC machine tools, grating profiling machines (the best one is also Hitachi, with a characterization accuracy of 10,000g/mm), lithography machines (ASML), etc. export restricted.

To manufacture a block CPU, it requires N more equipment and materials. Among the top ten semiconductor equipment manufacturers in the world, there are 4 American companies and 5 Japanese companies.

Semiconductor material

The production of semiconductor chips requires 19 kinds of necessary materials, none of which

are indispensable, and most materials have extremely high technical barriers, so semiconductor material companies occupy a crucial position in the semiconductor industry.

While Japanese companies are engaged in silicon wafers, synthetic semiconductor wafers, photomasks, photoresists, pharmaceuticals, target materials, protective coatings, lead frames, ceramic boards, plastic boards, TAB, COF, bonding wires, packaging materials, etc. 14 In terms of medium and important materials, they all account for 50% or more of the share, and the Japanese semiconductor material industry has maintained an absolute advantage on a global scale for a long time. 70% of the world's semiconductor silicon materials are provided by Japan's Shin-Etsu Chemical.

Ultra High Precision Machine Tool

Ultra-high-precision machine tools and materials science are the mother of industry: Japan, Germany, and Switzerland dominate the world, among which Japan is a big leader in the world. The world's highest precision machine tool spindle comes from Japan's Seiko.

The American F22 Raptor fighter uses Japanese machine tools: 5-axis dragon boring and milling of SNK (New Japan Machine Tool).

The master machine with the highest precision in the field of ultra-precision machining in the world is the AHN15-3D free-form surface diamond machining machine from Jtaket, Japan. This equipment is mainly used for ultra-precision turning and grinding of various optical lenses and blue lens molds. This machine is nearly 8 times higher than the three military artifacts (LODTM and DTM-3 of LLNL in the United States, OAGM2500 of CUPE in the United Kingdom) only in terms of machining accuracy.

70% of the world's precision machine tools are equipped with the world's highest precision micron-level automatic tool setter developed by Japan Metrol.

The world's only slow-moving wire EDM machine that breaks through the nano-level machining accuracy, comes from Japan's sodick (Sodick). Sodick has successfully developed the world's first hybrid wire-cut electric discharge machine by combining EDM and waterjet machining. processing machine.

It is an indispensable transmission component in any cutting-edge industrial machinery. The high-precision, high-torque, lightweight, and low-return harmonic reducer of Japan's HDS has more than 40% of the world's share. NASA, Airbus, Zeiss surgical scopes, etc. All rely on it to transmit the stop-and-go, power steering, and precise positioning of the feedback device.

Japan's Matsuura Machinery has almost occupied the high-end engine processing in Europe, and has always been a customer of supercar Ferrari and Bugatti Veyron.

The main supplier of copper materials for high-precision scientific research equipment in China, China Aluminum Luotong, a key national support organization, purchased a complete copper-stretching double-sided milling and cutting production line from Ikuta, Japan; the processing process of copper materials on almost all car brands in the world All must be completed using the equipment of the Ikuta production machine.

Industrial robot

Four major robot families: Japan's Fanuc, Yaskawa Electric, Sweden's ABB, Germany's KUKA. Among them, Fanuc is the global industrial robot sales record holder, profit holder and technology leader. Germany's Kuka is the weakest, and its core technology is basically outsourced, and it is currently acquired by Midea.

Industrial robots have three core technologies, which are actually the key technologies of the three core components: controller (control technology), reducer, robot-specific servo motor and its control technology.

First-tier manufacturers include: Fanuc (Fanuc Japan), Yaskawa (Yaskawa Japan), ABB (Switzerland), and KUKA (KUKA Germany). Second-tier manufacturers include Comau (Italy), OTC (Japan under Daihen), Kawasaki (Kawasaki Japan), Nachi-Fujikoshi (Nachi-Fujikoshi Japan), Panasonic (Panasonic Japan) and so on.

precision instrument

The United States, Japan and Germany basically monopolize, including 10 in the United States, 6 in Japan, 4 in Germany, and 2 in the United Kingdom.

At present, there are two major brands of high-end electron microscopes in the world: JEOL from Japan and FEI from the United States. The world's only ceramic atomic nanoscale holographic electron microscope has also been successfully developed by Japan - from Hitachi.

One of the highest peaks of medical hardware, there are only 6 heavy ion cancer radiotherapy equipment in use in the world, 5 sets are in Japan and 1 set is in Germany. At present, 80% of patients who choose to receive heavy ion radiotherapy without surgery are conducted in Japan.

The other of the two highest peaks of medical technology hardware, the proton beam radiotherapy accelerator, was invented by Hitachi and Hokkaido University.

The world's first conformal intensity modulated radiotherapy equipment with stereotaxic function And for pancreatic cancer treatment - Mitsubishi Heavy Industries.

The world's fastest and only all-weather astronomical instrument capable of detecting high energies in the outer Milky Way - maxi (All-weather X-ray Surveillance Device). It is equipped with the world's widest field of view slit surveillance camera (12 solid + 2 gas) jointly developed by jaxa and riken, and is placed on the outer platform of the Japanese experimental module kibo of the International Space Station.

The world's first planetary observation (Extreme Ultraviolet Spectroscopy) space telescope - Japan's Sprint-A Sprint-A.

Global Engineering Equipment

American Caterpillar, terex first, third. Japan's Komatsu, Hitachi ranked second and fourth. China's XCMG entered the top ten.

2015 Global Bearings

Japan, Sweden, Germany. Global Carbon Fiber

Carbon fiber is inseparable from high-end military, industry, life, automobiles, airplanes, etc. Carbon fiber technology is basically monopolized by Japan's Toray, Toho and Mitsubishi Rayon.

Boeing and Airbus are regular customers of Toray.

After carbon fiber, SIC fiber, a new material from Japan, will once again promote technological innovation in the world, and the core components of a new generation of aircraft engines will use new materials developed in Japan.

From the perspective of the adoption rate of CFRP (carbon fiber reinforced resin matrix

composites) in the airframe, the latest mid-to-large aircraft of Airbus in Europe and Boeing in the United States have exceeded 50%. In the field of CFRP, Japanese companies have a market share of about 70%.

Optical equipment

The world's advanced optical glass manufacturers include Hoya, Japan, Ohara, Japan, Sumita, Japan, and Schott, Germany.

The large-scale diffraction grating scribing machine, one of the most important mother machines in the optical field, is capable of being manufactured by only 3-4 countries in the world. Hitachi maintains the highest scribing accuracy of 10,000g/mm, which directly affects the research in the optical field.

Gas turbine for power generation

Mitsubishi Heavy Industries, Hitachi, Siemens. The world's highest thermal efficiency gas turbine for power generation comes from the M701J of Japan's Mitsubishi Heavy Industries, which is also the world's most powerful gas turbine for power generation.

The world's largest dual-shaft gas turbine is Hitachi H80, with a simple cycle power of 110mw+ and a combined cycle power of 154mw+.

■■■■■■■ 3

A rocket is a jet propulsion device that ejects hot air backwards at a high speed and uses the reaction force generated to move forward. It carries its own combustion agent and oxidant, does not rely on oxygen in the air to support combustion, and can fly both in the atmosphere and in outer space. Modern rockets can be used as fast and long-distance transportation tools, such as soundings, launching artificial satellites, manned spacecraft, space stations, and boosters for other aircraft. Such as the warhead (warhead) used to deliver combat, it constitutes a rocket weapon. The guided ones are called missiles, and the unguided ones are called rockets. A rocket, or jet propulsion, is an aircraft that uses the ejected material to create a reaction force (missile or high-speed flying missile, etc.) to propel it. It is very fast and can be used to carry artificial satellites, spacecraft, etc.; it can also be equipped with warheads and guidance systems to make missiles [Technical maturity level of key technologies: modeling simulation and analysis (MS&A), ammunition, guidance and navigation and Controls and airframe, propulsion, material structure and fabrication, conceptual design and systems integration. The field of modeling simulation and analysis seeks to develop models for analyzing advanced high-velocity weapon concepts that help to highlight technologies worthy of further study (consideration). The field of munitions seeks to develop munition technologies for high-speed delivery, capable of withstanding the extreme heating and vibration of the cruise, glide and terminal stages, as well as high terminal velocities and overloads, capable of harnessing the kinetic energy of the high-speed terminal. The Guidance Navigation and Control and Airframe fields seek to develop guidance methods that provide maximum range, minimum flight time, and minimum misses, even in GPS-denied environments. The propulsion field seeks to develop propulsion technologies that can increase the speed and effectiveness of weapons, such as ramjets, scramjets, boosters, fuels, air intakes,

and nozzles. The field of material structure and manufacturing will develop materials for high-speed weapons that can eliminate or exploit the effects of high-speed, long-duration flight, protect the airframe, and assist the weapon to reach its target quickly. The field of conceptual design and systems integration will develop next-generation air-launched weapon systems and sub-system level directions.

In the early 1980s, more than ten countries in the world could manufacture different types of rockets, but the only countries that could independently develop large rockets and strategic missiles were the United States, the Soviet Union, France and China. Rocket manufacturing is similar to aircraft manufacturing, and it is also carried out in the order of blank manufacturing, parts processing, component assembly, full rocket assembly and testing. Various conventional process methods and special processing such as electrical machining, chemical milling, etc., have been applied in rocket manufacturing. Branching routes and craftsmanship are not exactly the same.

Forgings are mainly used for load-bearing structural parts. Due to the one-time use of the rocket, the proportion of cast integral structural parts is larger than that of other aircraft. Most of the castings are precision castings of magnesium and aluminum alloys, which are generally used as thin shell components with complex shapes and precise dimensions, such as the airfoil of a small rocket, the cabin of the overall structure, and the valve shell.

The shape of the rocket is characterized by a cylindrical shape, and many parts can be manufactured by methods such as spinning, rolling and bending. ① The strong spinning process can be used to manufacture parts such as solid combustion rocket casings, head tapered skins and spherical box bottoms. Spinning requires a lot of spinning force. A special powerful spinning machine should be used to apply a spinning force of several hundred to several thousand Newtons to the contact point of the rotating wheel, the plate and the mold tire to forcefully extrude the metal material. Make it flow thin. For example, a 4 mm thick blank can be spun into a 1 mm thick workpiece at one time, and the error is within ± 0.05 mm. The surface finish of the spinning parts can reach 5 to 7, and the strength of the material can also be improved. The explosion forming is to use the shock wave energy generated by the detonation of the explosive to form the parts. The energy is generally transmitted through the water medium, and is transmitted from the explosion point to all sides at supersonic speed. The pressure acting on the metal reaches 3000 MPa (about 30000 kgf/cm) within a few thousandths of a second. The explosion forming process is simple, as long as The female mold can save the cost of the mold. It is suitable for large and complex parts, or difficult-to-form low-plasticity and high-strength material parts, such as large-diameter box bottom parts, etc.

The walls of the rocket casing have grid-like arrangement of stiffeners to increase structural rigidity. Although the large-area grid panel can be made by chemical milling, compared with mechanical milling, the wall thickness is uneven, the root of the ribs is rounded, and the parts are heavy. The use of CNC milling grid panels can ensure uniform wall thickness, accurate dimensions (up to 0.01 mm), and reduce excess weight, thereby increasing the payload of the rocket. The CNC milling process generally requires a large CNC milling machine. During processing, vacuum

suction cups are used to suck the plate, and the flatness of the plate is required to be high, and the process error must meet the requirements.

The unsealed cabin on the rocket body is generally riveted. Parts and components that have strict pressure resistance and sealing requirements, such as rocket tanks, gas cylinders and conduits, are all welded. The most commonly used are various argon arc welding, contact spot welding and seam welding or other welding. Electron beam welding is suitable for the welding of precision components and difficult-to-weld materials such as bellows components and titanium alloy gas cylinders. Anti-radiation missiles, also known as anti-radar missiles, carry smart sensors that can track radar waves until the source of it is found. The latest version of this missile is the AGM-88E Advanced Anti-Radiation Guided Missile, manufactured by Allient Technology Systems of the United States. The AGM-88E only needs a short radar detection to accurately find the location of the enemy target and then destroy it. A high-speed camera on the front of the AGM-88E can take and return a snapshot of the target before it is destroyed, helping mission planners determine the target's identity.

Laser-Guided Mini Missile

The U.S. Army's Advanced Precision Kill Weapon System program aims to install a miniature smart search device on the missile to improve its accuracy.

air-launched decoy missile

The vast majority of air-launched weapons are designed to destroy targets. Not so with the miniature air-launched decoy missile developed by Raytheon, whose mission is to confuse the enemy and attract enemy anti-aircraft fire.

rocket-propelled penetrator

As air-dropped bombs became more precise, ground troops moved deeper into the ground. Giant penetrators are powerful enough to penetrate thick soil and concrete structures, but the problem is that not many fighter jets can carry them.

Small Glide Bomb

The small-diameter bomb developed by Boeing uses GPS navigation, with small charge and high accuracy.

Non-lethal high-energy microwave missile

Boeing's original intention to develop high-energy microwave advanced missiles is. By emitting high-energy microwaves, it destroys enemy electronic equipment without causing casualties. Previously, the only way to generate an electromagnetic pulse that could destroy electronic equipment was to detonate a nuclear bomb in the air, and CHAMP can achieve the same destructive effect as a nuclear bomb, but without nuclear radiation. [

The use of composite materials in rocket manufacturing is increasing. Satisfactory results have been achieved in the manufacture of load-bearing components and high-temperature resistant components of rockets by compounding fibers such as high silica, carbon and nylon or their fabrics with various resins through forming processes such as winding, layering or molding. The

foamed plastic composite structure manufactured by casting or spraying with a model has a small specific gravity and good thermal insulation effect. Metal or non-metallic honeycomb sandwich structures manufactured by gluing or brazing are used as nacelles, hatch covers and fairings, etc. and others.

The storage tank is the main component of the liquid rocket, accounting for about 2/3 of the total length of the rocket. For example, the oxidant storage tank of the S-1C stage of the US "Saturn" 5 rocket has a diameter of 10.06 meters and a length of 19.5 meters. Due to the limitation of the width of the plate, the large-scale storage tank has to be manufactured by the tailor-welded method. The formed melon petals are placed on the welding fixture and welded to form the bottom of the box. Then, the flange plate and the Y-ring are welded on the bottom of the box; the plate that constitutes the wall of the tank is rolled into a cylindrical shape. The two ends of the plate rolled into a cylinder are welded together in the longitudinal direction to form a cylindrical section; the bottom of the tank and several cylindrical sections of the tank wall are welded and assembled into a whole tank, and the entire tank is closed. Compared with the liquid attitude and orbit control engine, the solid attitude and orbit control engine has the characteristics of simple structure, high safety, good performance, small size, long storage period and convenient maintenance and use. Foreign solid attitude and orbit control technology has made great progress in recent years, which is a very important development prospect.

Another method of manufacturing the cylindrical section of the tank is to cut the plate into a long strip according to the length of the cylindrical section of the whole box, bend it longitudinally to form an arc-shaped plate, and place the arc-shaped plate on a welding fixture and connect it to a cylindrical section with longitudinal welding seams. This kind of structure bears well, but the process is difficult, and the process equipment is huge and complicated. Compared with the body attitude orbit control engine, the solid attitude orbit control engine has the characteristics of simple structure, high safety, good performance, small size, long storage period, and convenient maintenance and use. The solid rocket motor is mainly composed of propellant grain, combustion chamber, nozzle assembly, ignition device, electronic control and so on. Among them, the structural design of the solid attitude and orbit control thrust system, the engine material technology, and the solid propellant technology directly affect the performance of the solid engine.

The tank material is generally aluminum alloy or stainless steel sheet. In order to ensure the precise positioning of the parts to be welded, pneumatic welding fixtures are generally used to firmly position the parts to be welded. For example, for the annular weld of the box body, a pneumatic expansion ring is used to round and align the cylindrical section to be welded. The assembly and welding process of the box has adopted automatic welding, such as argon tungsten arc welding, gas shielded melting electrode welding, helium arc welding and partial vacuum electron beam welding, etc., and the welding process is also controlled by computer. All welding seams of special equipment boxes must be inspected by X-ray fluoroscopy. The box body must undergo various inspections, such as hydraulic strength, airtight leak detection, volume measurement, external dimensions, and busbar straightness, front and rear frame concentricity and axis verticality, etc., as well as other tests. During the development stage, the tank must undergo a static failure test to verify whether the design load requirements are met.

In the final assembly plant, the rocket is usually only assembled in the ex-factory state (that is, in the shipping state). The equipment, instruments, valves, accessories, cables, conduits, and components directly involved in the final assembly of the rocket systems are installed into the relevant components to form the sections, and then each section and the engine are connected to form a rocket. The rocket system is complex, compact in structure and limited in working space, which brings great difficulties to the final assembly.

Rockets are subject to mechanical and electrical inspections and tests during and after final assembly. These testing items are highly comprehensive and have strict technical requirements. The steps are unit testing, sub-system testing and whole-system testing. The detection content includes many.

Rockets can be classified in different ways. According to different energy sources, it is divided into chemical rockets, nuclear rockets, electric rockets and photon rockets. Chemical rockets are further divided into liquid propellant rockets, solid propellant rockets and solid rockets.

Mathematics, Mechanics, Chemistry, Power Engineering and Engineering Thermophysics, Materials Science and Engineering, Mechanical Engineering, Electronic Science and Technology, Control Science and Engineering, Computer Science and Technology, Medicine, Cryogenic and Vacuum Technology, etc. development played an important role. The cross-penetration of these disciplines and technologies in aerospace applications has produced a new discipline group, which has formed a complete discipline system in aerospace. Technological progress and development.

The development of aerospace technology has had a significant impact on many sectors of the national economy and many aspects of social life. Provide new advanced means and conditions. Aerospace technology has brought important direct or indirect economic and social benefits to various sectors of the national economy. Aerospace technology plays a special role in promoting the development of scientific research.

Aviation technology provides human beings with the means to observe the conditions and changes of the natural world from the air; aerospace technology opens up a new era of observing and studying the earth and the entire universe from space, renewing and enriching human's understanding of the earth, the solar system and the universe, and promoting The development of astronomy, physics, biology, atmospheric science, marine science, geology, geography, etc.

Manned spacecraft have created space laboratories with special conditions for human beings to carry out research work in physics, chemistry, biology, medicine, new materials and new processes. The military application of aerospace technology has brought about fundamental changes in military equipment and technology, as well as combat strategies and tactics. The aerospace industry is the fastest-growing emerging industry in this century, and is a typical knowledge-intensive and technology-intensive high-tech field.



Nuclear submarine, short for nuclear powered submarine, is a submarine powered by a nuclear

reactor. Due to the production and operating costs of such submarines, plus the size and weight of the associated equipment, only military submarines use this power source. The world's first nuclear submarine was the USS "Nautilus", which began sea trials on January 17, 1957, which announced the birth of nuclear-powered submarines. At present, there are six countries in the world that publicly claim to have nuclear submarines: the United States, Russia, China, the United Kingdom, France, and India. Among them, the United States and Russia have the most nuclear submarines. The emergence of nuclear submarines and the use of nuclear strategic missiles have brought submarine development into a new stage. Nuclear rockets include nuclear pulse rockets, nuclear electric rockets, nuclear thermal rockets, nuclear ramjet rockets, nuclear brine rockets, nuclear fusion rockets, etc. Taking nuclear thermal rockets as an example, the reactor structure is much smaller than that of land-based nuclear power plants. Uranium-235 The purity requirements are higher, reaching more than 90%.key equipment on the road. It can be divided into two types, namely, the contact aligner with the same size of the template and the pattern, and the template is close to the wafer during exposure; A lithography machine (English: scanner) to obtain exposure patterns smaller than the stencil.

Brief steps to produce integrated circuits:

Use a stencil to remove the protective film on the wafer surface.

The wafer is immersed in a corrosive agent, and the part that loses the protective film is etched away to form a circuit.

The impurities remaining on the wafer surface are washed with pure water.

The lithography machine is a device that uses an excimer laser with an ultraviolet wavelength to remove the protective film on the surface of the wafer through a stencil.

A single wafer can produce dozens of integrated circuits, which are divided into two types according to the stencil exposure machine:

The stencil is the same size as the wafer, and the stencil does not move.

The stencil is the same size as the integrated circuit, and the stencil moves with the focusing part of the exposure machine.

Among them, in the way that the stencil moves with the lithography machine, the position of the stencil relative to the center of the lithography machine remains unchanged, and higher precision can be obtained by always using the center part of the focusing lens. become the current mainstream.

The lithography machine is the core equipment for the production of large-scale integrated circuits. Its manufacturing and maintenance require advanced and strong optical and electronic industrial bases. Only a few manufacturers in the world have mastered this technology. Therefore, the lithography machine is expensive, usually in the range of 30 to 500 million US dollars.

ASML

Nikon

Canon

SUSS

ABM, Inc.

There are many brands of lithography machines, which can be classified into the following categories according to different technical routes:

High-end projection lithography machines can be divided into two types: stepping projection and scanning projection lithography machines. The resolution is usually between seven nanometers and several microns. High-end lithography machines are known as the most precise instruments in the world. A \$100 million lithography machine. High-end lithography machines can be called the flower of the modern optical industry. They are so difficult to manufacture that only a few companies in the world can manufacture them. Foreign brands are mainly the Netherlands ASML (the lens is from Germany), Japan's Nikon (intel has purchased Nikon's high-end lithography machine) and Japan's Canon.

The low-end lithography machines used in production lines and R&D are proximity and contact lithography machines with resolutions usually above several microns. There are mainly German SUSS, American MYCRO NXQ4006, and Chinese brands.

Lithography machines are generally divided into three types according to the ease of operation, manual, semi-automatic and fully automatic.

A Manual: refers to the adjustment method of alignment, which is accomplished by changing its X axis, Y axis and theta angle through the manual adjustment knob, and the alignment accuracy can be imagined that it is not high;

B Semi-automatic: It means that the alignment can be adjusted by the electric axis according to the CCD;

C Automatic: Refers to uploading and downloading from the substrate. The exposure time and cycle are controlled by the program. The automatic lithography machine mainly meets the needs of the factory for processing capacity.

The main performance indicators of the lithography machine are: the size range of the supporting substrate, the resolution, the alignment accuracy, the exposure method, the wavelength of the light source, the uniformity of the light intensity, and the production efficiency.

Resolution is a way of describing the precision of the thinnest line that can be processed by a photolithographic process. The resolution of lithography is limited by the diffraction of the light source, so it is limited by the light source, lithography system, photoresist and process.

Alignment accuracy is the positioning accuracy of the pattern between layers during multi-layer exposure.

Exposure methods are divided into contact proximity, projection and direct writing.

The wavelengths of exposure light sources are divided into ultraviolet, deep ultraviolet and extreme ultraviolet regions, and the light sources include mercury lamps, excimer lasers, etc.

The light from the photolithography machine is used to expose the photoresist-coated sheet through a photomask with a pattern, and the photoresist will change its properties when exposed to light, so that the pattern on the photomask is copied to the sheet, so that the sheet has the role of electronic circuit diagrams. This is what photolithography does, similar to taking pictures with a camera. The photos taken by the camera are printed on the negative, and photolithography engraves not the photos, but the circuit diagrams and other electronic components.

To put it simply, a lithography machine is an enlarged SLR, and a lithography machine is to print the designed integrated circuit pattern on the mask on the photosensitive material through the exposure of light to form a pattern.

A. Lens:

The lens is the core part of the lithography machine. It is not an ordinary lens. It can reach a height of 2 meters and a diameter of 1 meter, or even larger. The entire exposure optical system of the lithography machine is composed of dozens of lenses with large pot bottoms in series, and the precision of the optical parts is controlled within a few nanometers. At present, the most powerful lens of the lithography machine is the old optical instrument company Zeiss of Germany, used by ASML. It's his shot.

B. Light source:

The light source is one of the cores of the lithography machine, and the process capability of the lithography machine first depends on the wavelength of its light source. The following table shows the specific parameters of various types of lithography machine light sources:

At present, major Foundry factories will use EUV lithography machines on the highest-end processes below 7nm, and Samsung has already adopted them on the 7nm node. At present, only the Netherlands ASML can provide EUV lithography machines for mass production.

* Resolution:

For the specific meaning and detailed explanation of this parameter, interested friends can refer to Wikipedia.

* Overlay accuracy:

The basic meaning of Overlay Accuracy refers to the alignment accuracy (3σ) of the patterns between the two lithography processes before and after. If the alignment deviation is too large, it will directly affect the yield of the product. For high-end lithography machines, general equipment suppliers will provide two values for the overlay accuracy, one is the double overlay error of a single machine itself, and the other is the overlay error between two devices (different devices).

The overlay accuracy is actually another very important technical indicator of the lithography machine, but sometimes non-professionals tend to ignore it when they study and learn the performance of the lithography machine. We have deliberately added this indicator to the detailed list of major suppliers' products that follow.

craft

Process nodes (nodes) are the most direct parameters reflecting the technological level of integrated circuits. The current mainstream nodes are 0.35um, 0.25um, 0.18um, 90nm, 65nm, 40nm, 28nm, 20nm, 16/14nm, 10nm, 7nm, etc. and new breakthroughs. Traditionally (before the 28nm node), the value of the node generally refers to the minimum gate length (gatelength) of the MOS transistor, and the minimum pitch (pitch) of the second metal layer (M2) trace is also

used as the node indicator.

The relationship diagram of each process node and process and the type of light source of the lithography machine

According to the actual situation of the industry, Intel and TSMC still use immersion ArF lithography equipment until the 7nm process node. But for the next-generation process, EUV light source equipment must be used. At present, only ASML in the world can provide EUV lithography equipment with a wavelength of 13.5nm. There is no doubt that the future 5nm and 3nm processes will inevitably be dominated by the EUV family. In fact, Samsung has already adopted EUV lithography equipment at the 7nm node, and SMIC recently ordered an EUV for the research and development of the 7nm process.

List of some lithography machines on sale and related parameters

At present, lithography equipment is divided into Stepper and Scanner according to the exposure method. Stepper traditionally exposes the entire area at one time; Scanner is an elongated space exposure of the lens along the Y direction, and the wafer and mask move along the X direction simultaneously through the exposure area to dynamically complete the exposure of the entire area. Compared with Stepper, Scanner not only has less image distortion and high consistency, but also has faster exposure speed. Therefore, the current mainstream lithography machines are Scanner, and only some old-fashioned equipment is still Stepper. If there is no special note in the above table, they all belong to the Scanner type. The semiconductor industry chain can be divided into three links: upstream, midstream, and downstream. The upstream can roughly include three links: equipment, materials, and design; midstream wafer manufacturing, and downstream packaging and testing. Three main links.

Equipment for Semiconductor Manufacturing

The equipment required for semiconductors is relatively complicated. In wafer manufacturing, lithography, etching, deposition and other processes require 20 to 50 repetitions in the chip production process, which are the three core technologies of the chip front-end processing process and are very important. .

●●●●●●The characteristics of machine manufacturing and precision machining technology

In order to ensure that the needs of product users are satisfied and the quality is improved, it is necessary to increase the emphasis on mechanical manufacturing in the process of mechanical processing and manufacturing, and have a certain advanced nature. High-precision machining machinery and various technologies are very important. Once a problem occurs in one link, it will affect other links. This is also an important manifestation of the correlation between machinery manufacturing and precision machining technology. Therefore, the correlation requirement in mechanical manufacturing and precision machining technology is to ensure the scientific process of mechanical manufacturing and processing, master all related affairs, effectively meet the mechanical manufacturing and achieve the expected product effect. Mechanical and electrical

engineers, mechanical manufacturing engineers, etc. bear important responsibilities.

The characteristics of modern mechanical design and manufacturing technology and precision machining technology are first of all systematic. In the process of machinery manufacturing, the mechanical design and manufacturing process has significant systematic characteristics for precision machining technology. Through the application of precision machining technology in mechanical manufacturing, the quality of products can be enhanced, thereby generating higher benefits for enterprises and improving efficiency and quality. Meanwhile,

In the machinery manufacturing industry, more and more new technologies will be added. As long as better technologies appear, the traditional machining technology will definitely be eliminated. The current mechatronics technology is a technology that closely integrates mechanical and microelectronics technology. Its development has made the cold machine humanized and intelligent.

Mechatronics technology is a comprehensive technology that organically combines mechanical technology, electrical and electronic technology, microelectronic technology, information technology, sensor technology, interface technology, signal conversion technology and other technologies, and comprehensively applies them to practice. Automatic production equipment can almost be said to be mechatronics equipment.

Therefore, modern machinery manufacturing technology and precision machining technology must adapt to the trend of the times.

Precision cutting is a very important processing method in precision machining technology. The use of precision cutting can make the material cut to the specified size and meet the accuracy requirements. Mechanical technology is the foundation of mechatronics. The focus of mechanical technology is how to adapt to mechatronics technology, using other high and new technologies to update the concept and realize changes in structure, material and performance. Meet the requirements of reducing weight, reducing volume, increasing precision, increasing rigidity and improving performance. In the manufacturing process of mechatronics systems, the classical mechanical theory and process should be aided by computer-aided technology, and artificial intelligence and expert systems should be used to form a new generation of mechanical manufacturing technology.

Computer Technology

Among them, information exchange, access, operation, judgment and decision-making, artificial intelligence technology, expert system technology, and neural network technology all belong to computer information processing technology.

system technology

System technology is to organize and apply various related technologies with the concept of the whole. From the overall perspective and system goals, the whole is decomposed into several interrelated functional units. Interface technology is an important aspect of system technology, which is to realize the organic connection of various parts of the system. guarantee.

automatic technology

Its scope is very wide. Under the guidance of control theory, system design, system simulation after design, on-site debugging, control technology including high-precision positioning control, speed control, adaptive control, self-diagnosis correction, compensation, reproduction, retrieval, etc. . Mechatronics

Sensing Technology

Sensing detection technology is the sensory organ of the system, and it is the key link to realize automatic control and automatic adjustment. The more powerful it is, the higher the automation of the system. Modern engineering requires that sensors can acquire information quickly and accurately and can withstand the test of harsh environments. It is the guarantee of a high level of mechatronics systems.

Servo technology

Including various types of transmission devices such as electric, pneumatic, hydraulic, etc., the servo system is the conversion device and component that realizes the electrical signal to the mechanical action, and has a decisive influence on the dynamic performance, control quality and function of the system.

Generally speaking, the precision cutting process is not affected by the machine and the workpiece, and the machining accuracy is mainly determined by the rigidity of the machine tool. Therefore, when using precision cutting, it is necessary to ensure that the machine tool has sufficient shock resistance and high temperature resistance. , effectively realize the strict control of the operating efficiency of the machine tool spindle, and ensure the precision of the machined parts. Such as, rockets, spaceships, aircraft carriers, submarines, missiles, lithography machines, and so on.

In the process of modern machinery manufacturing, new requirements are also put forward for the development of various components. Contemporary electronic components show a trend of precision development. The volume of components is getting smaller and smaller, and the precision is getting higher and higher. The operating rate of the device needs to reduce various energy consumption and other issues, and it must be operated efficiently by reasonable microfabrication technology.

Nanotechnology refers to a processing technology that uses single atoms and molecules to make substances. This technology is produced by the combination of dynamic science and modern science and technology systems. Ultrafine materials mainly study materials with a structure size in the range of 1 nanometer to 100 nanometers. A manufacturing technique for the manufacture of nature and matter. In the field of modern machinery manufacturing, nanotechnology also generally refers to the processing technology that achieves nanometer precision. In the process of ultra-precision machining, traditional grinding, cutting and other processing technologies are difficult to carry out nano-scale machining operations, and the machining accuracy cannot be effectively guaranteed. The application of nano-machining technology can quickly and accurately cut the bond between atoms, resulting in The energy exceeding the binding energy between atoms at the position is used to cut off the binding between atoms to achieve the purpose of precision machining.



Drug design is the process of finding and inventing new drugs based on existing knowledge of biological targets. Drug design is based on the chemical structure, electricity price and shape of small organic molecules such as proteins. New chemical drugs that can achieve the effect. The use of computerized molecular construction technology to design drugs is called computer-aided drug design. Designing based on the chemical structure of a biological target is called structural drug design. In addition to small molecules, biotherapeutics, especially monoclonal antibody therapy, are an increasingly important class of drugs, and computational methods have been developed to improve the affinity, selectivity, and stability of these protein-based therapeutics. In the design and development of new drugs, targeting and tracking are very important.

Deciphering the molecular rationale associated with PPI networks remains a major challenge for basic research and drug discovery in the next decade. Decades of drug development have yielded active molecules capable of inhibiting many protein targets associated with disease, or G-protein coupled receptors (GPCRs) targeting major and complex cellular pathways. Receptor theory, biochemical mechanisms of drug action, drug transport in the body and other theories of drug design continue to emerge. In the early 1960s, quantitative research on structure-activity relationship appeared. In 1964, Hanxi and Fujita Minoru proposed the Hanxi analysis of quantitative structure-activity relationship. Drug design begins to move from qualitative to quantitative research, laying a theoretical and practical foundation for quantitative drug design. Drug design has gradually formed an independent branch. After the 1970s, drug design began to comprehensively use medicinal chemistry, molecular biology, quantum chemistry, basic theories of statistical mathematics, contemporary science and technology, and electronic computers, opening up a new situation in drug design. With the progress of molecular biology, the understanding of enzymes and receptors has become more in-depth, and the properties of some enzymes, enzyme reaction processes, and fine structures of drug-enzyme complexes have been elucidated, and the active conformation of drugs bound to receptors has been simulated. The computer molecular imaging technology has achieved gratifying results in the research of new drugs. Using these new technologies, drug design from both biochemical and receptor aspects is the trend of new drug design.

.

protein regulator

Alternatives to small-molecule approaches need to be found when target interactions include large PPI interaction interfaces. The first type of development strategy is the formation of monoclonal antibodies that compete with PPIs. This method of using humanized immunoglobulins to prevent an immune response has been so successful that every year dozens of new antibodies start clinical trials or gain FDA approval for treatment or diagnosis.

Computational methods have also made significant contributions in this area. Modeling and design tools such as Rosetta have achieved sufficient accuracy to be able to guide the rational design of binders. Combining rational design strategies with state-of-the-art display technology opens a great perspective for the diversification of binder classes. Computational methods can also be used to design reduced immunogenicity of proteins.

The process from drug discovery to clinical trials is roughly as follows: determination and selection of target molecules; optimization of target molecules; discovery of lead compounds; optimization of lead compounds; industrial preparation and process research; clinical trials (total phase IV). This involves many disciplines. For example, life sciences and basic medicine focus on disease-related targeted molecules, clinical pharmacology is responsible for clinical experiments, and pharmacy is responsible for the development and production of industrial preparations. And the core - "discovery of lead compounds" is the focus of medicinal chemistry. To put it bluntly, it is to find new compounds. Drug design and development of various virus vaccines, from zoology and veterinary bioengineering to genetic engineering, are very complex. Various technical indicators and technical parameters need to be strictly regulated. For example, various high-efficiency drugs and high-efficiency broad-spectrum vaccines for the new coronavirus have been developed in many countries around the world, and are widely used in clinical and treatment. However, so far, the virus and various mutant viruses are still very active and rampant. Of course, vaccines and drugs have played a big role in reducing severe illness and mortality. However, for medical scientists and pharmacists, conquering the new coronavirus is still an arduous task, requiring redoubled efforts and the development of new drugs and various vaccines. The pathological and pathogenic research of the new coronavirus is very important, and it is also very important for the development of various drugs and vaccines. Of course, it may also be a long-term process, not a one-day effort.

Computer-aided drug design (computer-aided drug design) belongs to the branch of medicinal chemistry, which can also be said to be a method and technology for finding new drugs. CADD is divided into two categories: 1. Receptor-based drug design. 2. Small molecule-based drug design. First of all, the first is to select the receptor. The receptor is the target molecule mentioned above, which is the target of the action of the drug in the cell. The receptors are usually proteins, and their three-dimensional crystal structures can be obtained by X-ray single crystal diffraction, or by checking protein databases. When producing a pharmacological effect, the drug must first be able to distribute to the receptor site and bind to the receptor before it can exert a pharmacological effect, and the Binding Site (such as several amino acid residues in the receptor) that binds to the drug can Provide a lot of information for CADD, at this time, computer molecular simulation technology can be used to study the electrostatic field, hydrophobic field, hydrogen bond distribution, overall conformation, and chemical structure characteristics of the binding site, which can be called "descriptors". Relying on these descriptors, the desired compounds can be screened in the compound database. Anticancer drugs, new coronavirus drugs, space drugs, etc., but this is only the first step, and we will continue to carry out toxicity screening, structural novelty screening, drug-like screening, etc., and then dock a few of the screened molecules, also It is to simulate whether the drug small molecule can recognize and match with the receptor macromolecule to interact with each other. So far, the target substance

has been screened out and can be obtained by synthesis. The next step is to measure the pharmacological activity, such as cell experiments, animal experiments and so on. Of course, if you don't want to sift from the database, it is also possible to rely on the data to design molecules from scratch.

Let's talk about drug design based on small molecules, which is also called indirect drug design, which is aimed at the situation where the three-dimensional structure of the receptor is not clear. A concept "quantitative structure-activity relationship" should be mentioned here, which means that the structural characteristics of drug molecules can be quantified by physicochemical parameters, structural parameters, and topological parameters, and the biological activity of drugs can also be quantified, so that the structure and efficacy of drugs can be quantified. Quantitative analysis can be performed in between. Drug analysis, drug parameters, indicators, etc. are very complex and important, and any change in value will affect the success or failure of the drug. Therefore, small molecule-based drug design is to start from some small molecules with known activities, analyze the related quantitative structure-activity relationship, and further design other drugs, some may be more selective, some may have stronger receptor affinity, and some may be more selective. Possibly more potent, but they all share the same parent compound.

Finally, a major limitation in the selection of antibodies, nanobodies and other proteins for tightly binding targets remains the difficulty with which these proteins enter cells. Their applications are mainly limited to extracellular targets.

Inhibition of protein interactions has numerous examples and can be envisioned as a more general strategy to decipher the molecular logic associated with PPI networks, or for therapeutic applications. Depending on the size of the target interface, the affinity of the interaction and the location of the hotspot, different strategies can be envisioned. Small molecules are more suitable for small and compact interfaces, while inhibition of large interfaces is more likely to be achieved through the use of peptidomimetics. Antibodies are considered the method of choice for targeting extracellular receptors.

The lysosome-targeted chimera technology that uses the lysosomal pathway to achieve protein-targeted degradation, and the autophagy-targeted chimera developed based on the autophagy pathway (AU and autophagosome-binding compound targeted degradation technology, this The novel protein degradation technology will eventually exert its unique targeting advantages and therapeutic potential in the field of innovative drugs. Dual-target drugs or multi-target drugs and comprehensive and key feedback. Medicinal chemistry lies in the correct selection of target targets and a large number of medicinal chemical structures Malignant tumors are multi-causal diseases regulated by complex networks and links. Only according to the single-target drug "one disease, one target, one therapeutic drug" strategy, when intervening in one of its targets or inhibiting one pathway , the body will activate another related pathway,

resulting in poor efficacy of single-target drugs, and soon develop drug resistance, eventually leading to treatment failure. For the problem of gene mutation and drug resistance of a single target, the development of dual-target or multi-target drugs Targeted drugs, especially dual-targeted or multi-targeted drugs with synergistic effects, will have greater advantages in improving efficacy and reducing drug resistance. There are many breakthroughs in highly selective targeted drugs. There are many "oncogenes" "It is not ideally expressed only in tumor cells, and its expression in normal cells makes targeted drugs unable to specifically target tumor cells, resulting in certain toxic side effects of existing targeted drugs.

●●●●●●

6

The rapid development of modern science and technology, new techniques, new techniques, new materials, new equipment, emerge in an endless stream, changing with each passing day, which is spectacular. The new scientific revolution, the new industrial intelligence revolution, the new lunar revolution, and the cosmic revolution lead the whole world and all mankind, and no country can be excluded. Core technologies, techniques, and major innovations and inventions are crucial. It is the core part of technology mainly formed in the process of applied research, basic research and strategic technology research, including great significance to industrial innovation. 10 major projects of modern science and technology engineering and comprehensive high-end technology research and development (Modern Science and Engineering Technology technology), lunar comprehensive in-depth development ♥♥♣ ocean city, marine architecture, ♣♣ desert city, ♥♥♥ mountain city, ♦♦ life genetic engineering, ♦♦♦ green plant nutrition engineering ●●●●●●● Intelligent Engineering; ♦♦♦♦♦ Nuclear Engineering - Peaceful Use of Nuclear Energy

●●●●●●●Advanced Manufacturing

--Technological discoveries, technological inventions and technological breakthroughs in the new world wisdom revolution. A strong core technology innovation capability is a key factor for enterprise growth, regional technological progress, industrial transformation and upgrading, and sustainable economic development. The core technology has four basic characteristics: 1. The core technology is the core expertise that provides users with fundamental benefits, and directly helps the core components of the product, which is mainly reflected in the emergence of new products, the improvement of performance, and the reduction of costs. , it has core value; 2. The core technology is a system, including a series of evaluations such as process, equipment, accessories, raw materials, laboratory technology, basic theory, pilot test, process prototype production, and market research. The investment is large, the cycle is long, and the cost is high, and it is not replicable; 3. The core technology is the technology platform for other specific products of the enterprise. Through the product platform, the product development cost can be effectively reduced, the product development cycle can be shortened, and the product quality can be improved. The sharing between products also effectively realizes the confidentiality of technology, which is difficult to imitate; 4. The core technology is a set of advanced and complex technologies and capabilities with great user value accumulated by enterprises or other research institutions for a long time. It is a collection of technologies that can open the door to potential

markets for many different types of products, and it is malleable. 5. The core technology is the heart of modern technological invention, creation and innovation and the industrial revolution. Because of any technology, all-encompassing, material, equipment process, design, test, pilot test, product, etc., the most important thing is the technical design, overall design, branch design, technical route, technical process, technology in the process of technology industry Drawings, technical book descriptions, technical standards, technical specifications, various technical process data, parameters, etc., play a fundamental and decisive role in it. Generally speaking, these belong to industrial know-how, technical book secrets and technical secrets. Most of them are protected by patents. In the competition of modern countries, science and technology are the most critical, industrial revolution, intelligent revolution, lunar revolution, planetary revolution, core technology determines success or failure, and core technology leads the world .

The main reference materials of this book, pictures of scientific and technological journals citing materials, etc.

wikis, encyclopedia sites, Encyclopedia Britannica, etc.

2. Science and Hypotheses

This book is one of the four classic works of philosophy of science written by Poincare, the great French mathematician, mathematical physicist, theoretical astronomer, and philosopher of science.

The Book of Engineering by Marshall Bryan

Power Electronics Technology Manual (Hardcover) — — Translation Series of Foreign Electrical Engineering Famous Books

Author: [US] Rashid Editor-in-Chief

"Bioprocess Engineering: Basic Concepts" [US] Shuler (Shuler, M.I.)

Mechanical Design (Original Book 5th Edition)

Robert Norton

How I Designed Aircraft: The Autobiography of American Aircraft Designer Kelly Johnson Skunk Works American Aviation History Scientist Industrial Designer Kelly Johnson

Model-Based Systems Engineering Effective Methods

Dr. John M. Borky and Thomas H. Bradley

History of the Development of Battleship Design in the British Navy (Volume 5 After 1945 David Brown George Moore

Summarizing experience and looking forward to the future--Technical foresight and planning of the Russian military-industrial complex (Russia) Sergei Konstantinovich Leodyev // Alexander

Mikhail ..

Introduction to Engineering Design (Part 1)

(US) John R. Karlsnitz, (US) Stephen O'Brien, (US) John P. Hutchinson

Black Technology: 100 Technologies Driving the World Nikkei BP

Engineering (Endless Frontier)

(US) Ouyang Yingzhi

Engineering Principles and Practice Manual (Part 2)

(US) Thomas Singer, Teresa Philip, Debbie French

Digital Signal Processing - Principles, Algorithms and Applications (Fourth Edition) (US) Prox

Proakis

grab

201 Principles of Software Development by Alan M. Davis

Analog CMOS Integrated Circuit Design (Second Edition)

, SCI US "Science Citation Index" ...

2. SSCI US "Social Science Citation Index"...

3. EI "Engineering Index" ...

4. ISTEP "Science and Technology Conference Proceedings Index" ...

(CSCD, ChineseScienceCitationDatabase

*Fangruida -- Ingénierie des sciences et technologies modernes et R&D, conception et fabrication complètes de technologies haut de gamme (Introduction à la recherche sur les technologies des sciences et de l'ingénierie modernes)

2013v2.3 2021v2.5 Version globale en ligne, version mobile (Bick compilé en novembre 2021. Colombie)

♣♣♣♣Moon Comprehensive Deep Development♥♥♣Ocean City, Marine Architecture, ♣♣

Desert City, ♥♥♥ Mountain City, ♦♦♦Life Genetic Engineering, ♦♦♦♦Green Plant Nutrition Engineering●●●●●●●●●● Ingénierie intelligente♦♦♦♦♦ Ingénierie nucléaire - Utilisation pacifique de l'énergie nucléaire

●●●●●●●●●●Fabrication de pointe●●●●●●●●●●

--Nouvelle révolution mondiale de l'intelligence, nouvelle révolution industrielle, nouvelle révolution planétaire, nouvelle révolution lunaire, nouvelle révolution cosmique

Architecture Conception de ponts, conception de circuits à grande échelle (développement de puces, etc.), conception et fabrication de produits mécaniques et électriques, développement et conception de produits pharmaceutiques, génie génétique, conception et fabrication de technologies aérospatiales, développement et utilisation de l'énergie atomique, génie agricole, informatique -conception et fabrication assistées,

Conception de recherche et développement de nouveaux matériaux, militaire

La conception et la fabrication d'ingénierie, les robots industriels, les avions et les navires, les missiles, les engins spatiaux, les vaisseaux spatiaux, les fusées, les sous-marins, les missiles à grande vitesse, etc. sont très importants, et la prévoyance est hautement intégrée. Ces sciences et technologies sont le puissant moteur du développement historique, et aussi la clé pour que chaque pays puisse atteindre le sommet du monde.

Le développement rapide de la science moderne, toutes sortes de conceptions douces émergent dans un flux sans fin. Logiciels mathématiques, logiciels civils, logiciels mécaniques, logiciels électriques et électroniques, logiciels chimiques, logiciels d'aéronefs, logiciels de navires, logiciels de missiles, logiciels d'engins spatiaux, logiciels de fusées, logiciels de matériaux, logiciels de simulation bionique, logiciels médicaux, logiciels chimiques, etc. Leur apparence et leur large application sont d'une grande importance pour la modernisation et l'intelligence industrielles, ce qui améliore considérablement l'intelligence artificielle et favorise considérablement le développement rapide de la société humaine. Ingénierie marine, ingénierie globale du développement lunaire, ingénierie intelligente hautement intégrée, tir intensif à grande vitesse

Ingénierie de transport de flèche, ingénierie de tunnel sous-marin, ingénierie de barrage de réservoir, ingénierie agricole, ingénierie biomédicale et ainsi de suite. Planification globale du développement de l'ingénierie lunaire, développement et conception de l'ingénierie de Mars, ingénierie du désert (ville du désert), ville alpine, ingénierie marine (ville de l'océan), ingénierie génétique de la vie, ingénierie de la nutrition des plantes vertes, conception et fabrication de VLSI, génie civil de Daxing génie hydraulique, route et pont, tunnels, immeubles super hauts, tous.

La révolution scientifique moderne est guidée par la révolution de la physique, avec l'émergence de la cosmologie moderne, de la biologie moléculaire, de la science des systèmes et de la science douce comme contenu important, et se caractérise par l'interpénétration des sciences naturelles, des sciences sociales et des sciences de la pensée pour former matières interdisciplinaires révolution scientifique.

Au cours des 30 dernières années, les technologies émergentes telles que l'informatique, l'énergie, les nouveaux matériaux, l'espace et la biologie ont émergé successivement, provoquant la troisième révolution scientifique et technologique. La troisième révolution technologique

dépasse de loin les deux précédentes en termes d'échelle, de profondeur et d'impact.

Caractéristiques de base:

1. A fortement encouragé le développement des forces productives sociales – changements dans les moyens d'améliorer la productivité du travail ;
2. Promouvoir des changements dans la structure sociale et économique et la structure de la vie sociale - la part du secteur tertiaire a augmenté. Changements dans la vie quotidienne des gens tels que la nourriture, les vêtements, le logement et le transport ;
3. Il a favorisé l'ajustement de la structure économique internationale - les localités sont plus étroitement liées.
4. Révolution planétaire, révolution lunaire. Ingénierie lunaire Ville intelligente industrielle lunaire Système de communication aller-retour lunaire-terre

Il faut développer la lune vite, c'est un vrai dépassement en virage. La présence physique de la lune sera d'une grande importance stratégique pour les milliers d'années à venir. Il existe de nombreuses ressources sur la base du premier arrivé, premier servi, des orbites, des meilleurs emplacements lunaires, des bandes d'ondes électromagnétiques, etc.

Exploitez pleinement les ressources locales et l'environnement de la lune pour construire rapidement une ville. Minimisez la quantité de fournitures et d'équipements qui doivent être lancés sur la Lune.

5. Ocean City, Ocean Building, ♣♣ Desert City, ♥♥♥ Mountain City

6. Génie génétique de la vie, recherche et développement de médicaments

7 Ingénierie de la nutrition des plantes vertes

8 Ingénierie intelligente

9 Génie Nucléaire

10 Ingénierie de fabrication avancée

Le développement rapide de la science et de la technologie modernes, avec chaque jour qui passe, toutes sortes d'inventions et de créations, toutes sortes d'innovations technologiques sont nombreuses. Cependant, les domaines techniques les plus importants et les plus pertinents comprennent principalement l'ingénierie lunaire, la ville intelligente industrielle lunaire, le système de communication aller-retour lunaire-terre,

Rayon : 1 737 km ; Ocean City, Ocean Building, ♣♣ Desert City, ♥♥♥ Mountain City

6. Génie génétique de la vie, recherche et développement de médicaments

7 Ingénierie de la nutrition des plantes vertes

8 Ingénierie intelligente

9 Génie Nucléaire

10 Ingénierie de fabrication avancée et autres. C'est dans ces domaines et catégories que la compétition de développement entre les pays n'est rien de plus. Bien sûr, le militaire, l'aérospatial, etc. en font également partie.

Les découvertes scientifiques peuvent durer des milliers d'années, et les inventions technologiques ne peuvent être conservées que pendant quelques décennies, et elles seront obsolètes dans quelques centaines d'années. Comme les mises à jour de produits électroniques, assez rapidement. Les cycles de vie sont courts, tout comme les voitures intelligentes, les smartphones, etc. Bien sûr, la limite technologique peut aussi atteindre des centaines d'années. Même les découvertes scientifiques ne sont pas permanentes. Des dizaines de milliers d'années plus tard, les gens feront un nouveau bond dans la compréhension de l'univers et des lois

naturelles des phénomènes naturels. Par exemple, les gens sont sur la lune et sur Mars, et la sagesse humaine trouve que l'invention de la sagesse est incroyable. Pour nous, les gens sur terre, nous sommes devenus d'anciens êtres humains non civilisés. Le quotient intellectuel des humains lunaires est des dizaines et des centaines de fois supérieur à celui de nos humains terrestres actuels. La découverte scientifique de cette époque était inimaginable. Mathématiques, physiques et chimiques, naturelles, agricoles, médicales, industrielles, juridiques et commerciales, littérature, histoire, philosophie, classiques, éducation, etc., tout sera rénové et muté.

math

La science de l'étude des relations quantitatives et des formes spatiales dans le monde réel. Il est produit et développé dans les activités pratiques à long terme des êtres humains. Originaire du comptage et de la mesure, avec le développement des forces productives, de plus en plus de recherches quantitatives sur les phénomènes naturels sont nécessaires ; en même temps, en raison du développement des mathématiques elles-mêmes, elles ont un haut degré d'abstraction, une logique rigoureuse et une large applicabilité . Il est grosso modo divisé en deux catégories : les mathématiques de base (également appelées mathématiques pures) et les mathématiques appliquées. La première comprend des branches telles que la logique mathématique, la théorie des nombres, l'algèbre, la géométrie, la topologie, la théorie des fonctions, l'analyse fonctionnelle et les équations différentielles ; la seconde comprend des branches telles que la théorie des probabilités, les statistiques mathématiques, les mathématiques computationnelles, la recherche opérationnelle et les mathématiques combinatoires.

■ ■ ■ Sciences techniques de base, comprenant principalement le génie civil, le génie électromécanique, le génie chimique, le génie de l'information, le génie aérospatial, le génie océanique, le génie minier, le génie médical, le génie des matériaux, le génie informatique, le génie agricole, le génie énergétique, le génie lunaire, le génie martien , ingénierie de la vie et ainsi de suite.

. Mathématiques computationnelles et ses logiciels d'application Cette majeure forme les étudiants à maîtriser les théories de base, les connaissances de base et les méthodes de base des sciences mathématiques, à avoir la capacité d'appliquer les connaissances mathématiques et à utiliser les ordinateurs pour résoudre des problèmes pratiques, et à pouvoir s'engager dans la recherche, enseignement ou production dans les départements des sciences et technologies, de l'éducation et de l'économie Talents seniors engagés dans l'application pratique et la gestion dans les départements d'exploitation et de gestion. Cette majeure en logiciels informatiques consiste à cultiver le développement complet de la moralité, de l'intelligence, du physique, de la beauté, du travail, etc., à maîtriser certaines connaissances théoriques professionnelles, des connaissances de base et des compétences de base en programmation et application informatiques, et à maîtriser les dernières environnement et outils de développement de logiciels populaires internationaux. , Familier avec les normes internationales de développement de logiciels, avoir une forte capacité de pratique de développement de logiciels et une bonne culture en génie logiciel.

Les mathématiques modernes sont un édifice construit à partir d'une série de structures abstraites. Il est basé sur la croyance innée des êtres humains en l'inévitabilité et l'exactitude du raisonnement mathématique, et c'est l'expression concentrée de la confiance dans la capacité, l'origine et le pouvoir de la raison humaine. Le raisonnement déductif basé sur des axiomes évidents est absolument fiable, c'est-à-dire que si un axiome est vrai, alors les conclusions qui en

sont déduites doivent également être vraies. En appliquant ces logiques apparemment claires, correctes et parfaites, les mathématiciens Les conclusions atteintes sont clairement indiscutables et irréfutables. Naturellement, les mathématiques se développent et s'aliènent constamment, et les mathématiques éternelles sont également irréalistes, principalement en raison des changements dans la structure de pensée logique du cerveau humain, et les mathématiques continueront de muter ou de s'aliéner. Logique mathématique, logique naturelle, logique d'image, logique composée hybride.

En fait, la compréhension susmentionnée des caractéristiques essentielles des mathématiques s'effectue à partir des aspects de la source, du mode d'existence et du niveau d'abstraction des mathématiques, et les caractéristiques essentielles des mathématiques sont principalement perçues à partir des résultats de recherche mathématique. Les progiciels mathématiques à usage général courants incluent : Matlab, Mathematica et Maple, où Matlab est bon pour le calcul numérique, tandis que Mathematica et Maple sont bons pour les opérations symboliques et la dérivation de formules.

(2) Les packages mathématiques dédiés incluent :

Logiciels de dessin : MathCAD, Tecplot, IDL, Surfer, Origin, SmartDraw, DSP2000

Cours de calcul numérique : Matcom, DataFit, S-Spline, Lindo, Lingo, O-Matrix, Scilab, Octave

Bibliothèque de calcul numérique : linpack/lapack/BLAS/GERMS/IMSL/CXML

Classes de calcul éléments finis : ANSYS, MARC, PARSTRAN, FLUENT, FEMLAB, FlexPDE, Algor, COSMOS, ABAQUS, ADINA

Statistiques mathématiques : GAUSS, SPSS, SAS, Splus

De toute évidence, le résultat (en tant que système déductif de la théorie) ne reflète pas l'image globale des mathématiques, un autre aspect très important qui constitue l'ensemble des mathématiques est le processus de recherche mathématique, et en général, les mathématiques sont un processus dynamique, un « Le processus expérimental de la pensée » est le processus abstrait de généralisation de la vérité mathématique. Le système déductif logique est un résultat naturel de ce processus. Dans le processus de la recherche mathématique, la richesse des objets mathématiques, l'invention des mathématiques par les êtres humains, "Les mathématiques sont un langage", les activités mathématiques sont sociales, c'est dans le processus historique du développement de la civilisation humaine, les êtres humains comprennent la nature , s'adapter à C'est la cristallisation d'un haut degré de sagesse qui transforme la nature et améliore soi-même et la société. Les mathématiques ont une influence clé sur la façon de penser des êtres humains. C'est d'une grande importance. Mathématiques, physique et chimie, les mathématiques sont la première priorité, et ce n'est pas une exagération.

Sur la base de la compréhension ci-dessus des caractéristiques essentielles des mathématiques, les gens ont également discuté des caractéristiques spécifiques des mathématiques sous différents aspects. L'opinion la plus générale est que les mathématiques ont les caractéristiques d'abstraction, de précision et d'application étendue, parmi lesquelles la caractéristique la plus essentielle est l'abstraction. En outre, du point de vue du processus de recherche mathématique et de la relation entre les mathématiques et les autres disciplines, les mathématiques ont également une image, une plausibilité et une quasi-expérience. La fonctionnalité de "falsifiabilité" de Matlab convient au monde de l'ingénierie, en particulier aux boîtes à outils, au code rapide et à de nombreuses intégrations avec des logiciels tiers, telles que des boîtes à outils

d'optimisation.

Le tiers le plus évident est consol

La syntaxe Mathematica est excellente, si bonne qu'elle est fournie avec presque tous les paradigmes de programmation

. La compréhension des caractéristiques des mathématiques est également caractéristique de l'époque. Par exemple, en ce qui concerne la rigueur des mathématiques, il existe différentes normes à chaque période du développement historique des mathématiques, de la géométrie euclidienne à la géométrie de Lobachevsky en passant par le système d'axiome de Hilbert. , l'évaluation les critères de rigueur varient considérablement, en particulier lorsque Gödel a proposé et prouvé le "théorème d'incomplétude ... Plus tard, il a été constaté que même l'axiomatique, une méthode scientifique rigoureuse qui était autrefois très appréciée, était imparfaite. Par conséquent, la rigueur des mathématiques est montrée dans l'histoire du développement des mathématiques et a une relativité. En ce qui concerne la plausibilité des mathématiques,

◆ ◆ ◆ Les mathématiques sont l'outil et le moyen de la recherche physique. Certaines méthodes de recherche en physique ont de fortes idées mathématiques, de sorte que le processus d'apprentissage de la physique peut également améliorer la cognition mathématique. La logique mathématique est l'étude de la logique symbolique et mathématique dans la logique formelle.

La logique mathématique est aussi appelée logique symbolique et logique théorique. C'est à la fois une branche des mathématiques et une branche de la logique. C'est l'étude de la logique ou de la logique formelle à l'aide de méthodes mathématiques. L'objet de recherche est le système formel après avoir symbolisé les deux concepts intuitifs de preuve et de calcul. La logique mathématique fait partie intégrante des fondements des mathématiques. Bien que le nom ait le mot logique, il n'appartient pas à la catégorie de la logique pure. La logique mathématique est le produit du développement de la logique occidentale moderne. D'une manière générale, c'est la logique des prédicats, qui consiste à introduire des méthodes mathématiques dans la logique. La logique mathématique se concentre également principalement sur la forme et non sur le contenu, mais la méthode a changé. Par exemple, tous les S sont P. La logique mathématique peut transformer cette phrase en qu'il y a un X. Si ce x est S, alors ce x est P. La physique est une discipline proche de l'exploration de l'origine du monde, elle a donc des liens avec de nombreuses disciplines. Aussi grand que le mouvement des corps célestes en géographie, le printemps, l'été, l'automne et l'hiver de la terre, etc., aussi petit que le gain et la perte d'électrons dans les réactions chimiques en chimie, etc. ; les calculs physiques nécessitent des mathématiques, et Le calcul en mathématiques est créé par Newton pour étudier la gravité.

La logique formelle et la logique mathématique se concentrent sur l'extension conceptuelle et sont en accord avec la loi d'identité, mais les méthodes d'analyse des phrases sont différentes.

Les mathématiques jouent un rôle important dans le développement de la physique, et la physique joue également un rôle important dans le développement des mathématiques :

Le langage explicatif a l'exactitude, la rigueur, la scientificité, la clarté, la minutie et la logique naturelle. L'exactitude, la rigueur, la clarté, la minutie et la scientificité du langage explicatif sont des conditions préalables au langage explicatif. La représentation du temps, de l'espace, de la quantité, de la portée, du degré, des caractéristiques, de la nature, des procédures, etc., doit être exacte. La praticabilité de la description est très forte, et s'il y a une légère erreur, elle sera manquée d'un pouce ou de mille milles. Sous le principe de l'exactitude, une partie du langage de la description est connue pour sa simplicité, et une autre est connue pour sa vivacité. En raison de la différence entre l'objet de la description et le style de langage de l'auteur, le langage de la description est également varié et complexe.

En fait, les liens et les différences entre les scientifiques et les ingénieurs sont bien plus que cela. En fait, les frontières entre ingénieurs et scientifiques peuvent être complètement brisées. Certains scientifiques exceptionnels sont également des ingénieurs exceptionnels, et certains ingénieurs exceptionnels font souvent le travail de scientifiques. Propriétés des nombres complexes, fonctions de variables complexes, fonctions analytiques, intégrales de fonctions de variables complexes, séries de puissances sur des corps de nombres complexes, séries de Taylor de fonctions analytiques, séries de Lorent, singularités, résidus et leurs calculs ; équations de vibration des cordes, équations de conduction thermique et potentiels, classification des équations linéaires du second ordre, méthode des ondes progressives pour résoudre les équations de vibration des cordes, équations d'onde bidimensionnelles et tridimensionnelles, solution de séparation des variables, fonction de Bessel, polynôme de Legendre et leurs propriétés, développement des fonctions par caractéristique fonctions, transformée de Fourier, transformée de Laplace, fonction généralisée et sa transformée de Fourier, méthode de la fonction de Green, problème variationnel, espace de Sobolev et solution faible, méthode de résolution par éléments finis du problème aux limites, matrice de rigidité totale et matrice de charge totale, programmation méthode de résolution par éléments finis avec Mathematica. De plus, les équations de la physique mathématique et les fonctions spéciales sont également une branche importante des mathématiques de l'ingénieur.

algèbre vectorielle, analyse vectorielle, analyse tensorielle

Algèbre matricielle, analyse matricielle

Géométrie analytique, géométrie différentielle

Analyse fonctionnelle, méthodes variationnelles

Équations différentielles ordinaires, équations différentielles partielles

méthode optimale

Modèles de graphes et de réseaux

Mathématiques stochastiques (probabilités, statistiques, processus stochastiques)

Modèles d'intelligence computationnelle (ANN, GA, SVM, etc.)

Reconnaissance de formes, apprentissage automatique, exploration de données

Algèbre linéaire computationnelle, programmation linéaire, l'analyse des données

Résolution numérique de problèmes non linéaires (système d'équations non linéaires, minimisation de fonctions non linéaires, moindres carrés non linéaires)

Fonction complexe

Problème aux limites des équations différentielles, problème de la valeur initiale

Optimisation combinatoire, algorithmes de la théorie des graphes
géométrie computationnelle

.

Outils de calcul/modélisation/simulation

Matlab

Mathématique

Érable

Netlib

NEO)

Les sujets de recherche des scientifiques ne seront pas spécifiques aux résultats de production et pourront être considérés comme divergents. Ils vont construire divers modèles théoriques, faire beaucoup de calculs et d'expériences, vérifier des résultats théoriques et essayer différentes voies pour trouver la meilleure explication. Les scientifiques ne connaissent pas le résultat final à l'avance, ils doivent donc ouvrir leurs idées. Par exemple, pour étudier l'algorithme de la meilleure route de vol, pour étudier la méthode de préparation de l'énergie alternative. Cependant, ces conclusions ne sont pas directement applicables : par exemple, une très bonne méthode d'acquisition d'énergie a été développée, mais le coût est très élevé, ou la technologie existante ne permet pas d'atteindre de telles conditions et est difficile à réaliser.

L'ingénieur en chef, concepteur en chef, est un leader très important dans n'importe quel domaine de la technologie de l'ingénierie, un rôle clé et parfois la seule figure d'autorité. Le Millennium Technology Award a déjà une influence internationale considérable, c'est pourquoi certaines personnes le comparent souvent au prix Nobel : le prix Nobel est un prix scientifique, axé sur la recherche fondamentale ; tandis que le Millennium Technology Award est un prix technologique, il se concentre sur l'application et l'innovation. , en se concentrant sur les besoins réels de développement de la société humaine, les inventions et les innovations, et les innovations technologiques.

Profil du gagnant de l'année du secteur

1er 2004 Tim Berners-Lee Père de "www" (World Wide Web), scientifique britannique

Le 2ème 2006 Shuji Nakamura, inventeur de la diode électroluminescente bleue, scientifique japonais

3ème 2008 Robert Langer Scientifique américain des matériaux biomédicaux

Le 4ème 2010 Michael Gretzel, l'inventeur de la troisième génération de cellules solaires à colorant

Le 5ème 2012 Linus Torvalds Fondateur du système d'exploitation Linux, ingénieur logiciel américain

Shinya Yamanaka, développeur de la technologie de culture de cellules souches pluripotentes induites, professeur à l'Université de Kyoto, Japon

considérations de coût

Les scientifiques peuvent ignorer les coûts. Au sens étroit, le travail d'un scientifique consiste à explorer les lois et à les organiser dans des rapports ou des documents. Et les ingénieurs veulent transformer les articles écrits par les scientifiques en produits pouvant être acceptés par le marché. Par conséquent, les ingénieurs sont extrêmement sensibles aux coûts. Par exemple, dans les unités de recherche scientifique, seul le budget doit être pris en compte dans le processus de R&D de certains équipements, tandis que dans les entreprises technologiques, les ingénieurs doivent contrôler les coûts des produits pendant la R&D et la production. Mais dans les domaines de pointe, ingénieurs et scientifiques sont souvent les mêmes personnes.

Bien sûr, nous pouvons également comprendre que les ingénieurs utilisent les bases posées par les scientifiques. En génie de la construction, les scientifiques deviennent ingénieurs

L'ingénierie de la recherche en est un exemple. Dans les domaines de pointe, les ingénieurs sont parfois impuissants. A cette époque, les scientifiques devraient participer à la conception technique à partir de la dérivation théorique. Par exemple, lancements spatiaux coûteux, détection d'ondes gravitationnelles, grands télescopes, satellites, porte-avions... Stricto sensu, ce genre de projet devrait appartenir à la catégorie de la recherche scientifique, et le coût est généralement supporté par l'État ou les grandes entreprises, donc le budget est souvent énorme, et ces Le projet n'a pas besoin de faire face à des clients consommateurs, il ne tient donc pas compte de la stabilité, etc. L'ingénierie commerciale prête non seulement attention aux principes scientifiques de base corrects, mais exige également la stabilité et l'opérabilité des produits. Il y a aussi de nombreux ingénieurs qui se transforment directement en scientifiques pour étudier des théories lorsqu'ils rencontrent des difficultés. À cette époque, les ingénieurs deviennent des scientifiques. Cependant, ces personnes sont peu nombreuses et ont généralement une expérience de travail considérable.

Connaissance de base de la physique des rayonnements, de la physique des accélérateurs, de la détection des rayonnements, du traitement du signal nucléaire, de l'analyse des informations sur les particules et de l'application de la technologie nucléaire, et innovation dans la recherche, la conception, le développement, l'application et la gestion de l'analyse des rayons et de la technologie d'application dans divers domaines connexes Ingénierie consciente et talents technologiques.

Apprenez la théorie de base de la physique nucléaire, de la physique des accélérateurs, de la détection des rayonnements, de l'électronique nucléaire, du traitement du signal, de la technologie numérique, de la radioprotection et de l'application de la technologie nucléaire, recevez une formation pratique en application de la technologie nucléaire et maîtrisez la mesure du rayonnement, l'analyse nucléaire et la technologie nucléaire expériences Compétences de base en recherche, conception et développement et gestion d'applications.

Les objets de recherche du génie chimique sont généralement très complexes, principalement dans :

La complexité du processus lui-même : à la fois chimique et physique, et les deux se produisent souvent simultanément et s'influencent mutuellement.

Complexité du système de la matière : à la fois fluides (gaz et liquides) et solides, coexistant souvent en plusieurs phases. Les propriétés des fluides peuvent varier considérablement, telles que la viscosité faible et élevée, newtonienne et non newtonienne.

Parfois, il y a des changements significatifs dans les propriétés physiques au cours du processus, comme la transition du système réactif d'une faible viscosité à une viscosité élevée pendant le processus de polymérisation.

Les scientifiques étudient le monde existant, les ingénieurs créent le monde futur
C'est une citation célèbre de von Karman.

Ce dont les scientifiques ont besoin, c'est d'une pensée libre, qui les aidera à explorer les lois du monde, à jeter les bases de la création d'une productivité future et à bénéficier au développement de l'humanité. Par conséquent, les fonds sont souvent très importants, et généralement très importants. les entreprises ou les gouvernements peuvent le supporter Ces investissements sont souvent insignifiants en termes de rendement de productivité.

Les ingénieurs sont plus basés sur le marché que les scientifiques. Ils doivent apprendre à prêter attention au marché, trouver les besoins et les aspects pratiques, et apprendre à répondre à une demande du marché avec le moins d'argent et la vitesse la plus rapide. La recherche scientifique ne sert parfois qu'à satisfaire la curiosité personnelle des scientifiques. Bien sûr, il peut aussi s'agir d'une enquête scientifique ayant une valeur très pratique. Il y a une longue et une courte distance entre les découvertes scientifiques et les applications pratiques, et si les résultats de leurs recherches peuvent être économiquement rentables. récompensé est toujours une question d'inconnu; les ingénieurs sont différents, ils doivent fabriquer des objets économiquement viables, sinon il n'y a pas d'utilité, et si un produit coûte plus cher que sa valeur marchande pour que personne ne le fréquente, le produit ne peut pas être produit, donc pour les ingénieurs, le concept économique est nécessaire.

La science a besoin d'un esprit de progrès et de perfection indomptable, et exige de la persévérance et même de la paranoïa pour réussir. Dans le projet, divers facteurs doivent être pris en compte, qu'il s'agisse du coût ou des paramètres à respecter en fin de compte.

Le nombre de scientifiques de haut niveau aux États-Unis a atteint 2 650, ce qui représente 41,5 % de la liste totale. C'est un chiffre effrayant, ce qui signifie que les États-Unis ont un scientifique de classe mondiale sur deux, mettant les autres pays dans la poussière.

Aux dires de tous aux États-Unis, ce nombre était tout à fait attendu. Sur le plan militaire, les États-Unis disposent du plus grand arsenal d'armes nucléaires au monde, en plus d'un système anti-missile très complet, les systèmes de la marine, de l'armée de l'air et de l'armée sont également leurs armes puissantes.



Infinitésimaux équivalents couramment utilisés

$\sin x \sim x$, $\tan x \sim x$, $\arcsin x \sim x$, $\arctan x \sim x$
 $\sin x \sim x$, $\arcsin x \sim x$, $\arctan x \sim x$
 $\sin x \sim x$, $\tan x \sim x$, $\arcsin x \sim x$, $\arctan x \sim x$

$e^x - 1 \sim x$, $\ln(1+x) \sim x$, $(1+x)^\alpha - 1 \sim \alpha x$, $1 - \cos x \sim \frac{1}{2}x^2$
 $e^x - 1 \sim x$, $\ln(1+x) \sim x$, $(1+x)^\alpha - 1 \sim \alpha x$, $1 - \cos x \sim \frac{1}{2}x^2$
e

x

$$-1 \sim x, \ln(1+x) \sim x, (1+x)$$

alpha

$$-1 \sim \alpha x, 1 - \cos x \sim$$

2

1

x

2

Méthode intégrale en 4 parties

En supposant que $u(x)$, $v(x)$ ont des dérivées continues, alors

$$\int u(x) dv(x) = u(x)v(x) - \int v(x) du(x) \quad \int u(x)dv(x) = u(x)v(x) - \int v(x)du(x)$$

$$\int u(x)dv(x) = u(x)v(x) - \int v(x)du(x)$$

5 Formule de Wallis (Formule d'allumage)

$$I_n = \int_0^{\pi/2} \sin^n x dx = \int_0^{\pi/2} \cos^n x dx \quad I_n = \int_0^{\pi/2} \sin^n x dx = \int_0^{\pi/2} \cos^n x dx$$

je

n

$$= \int$$

0

2

pi

péché

n

$$x dx = \int$$

0

2

pi

parce que

n

$$x dx$$

$$\begin{aligned}
 &= \{ n-1 \, n \, n-3 \, n-2 \cdots 3 \, 4 \, 1 \, 2 \, \pi \, 2, n=2k+2 \, n-1 \, n \, n-3 \, n-2 \cdots 4 \, 5 \, 2 \, 3, n=2k+3 \, 1, n=1 \\
 & \quad (k \geq 0) = \left\{ \right. \\
 & \quad \text{amp}; n-1 \, n \, n-3 \, n-2 \cdots 3 \, 4 \, 1 \, 2 \, \pi \, 2, n=2k+2 \text{amp}; n-1 \, n \, n-3 \, n-2 \cdots 4 \, 5 \, 2 \, 3, n=2k+3 \text{amp}; 1, n=1 \\
 & \quad \text{amp}; n-1 \, n \, n-3 \, n-2 \cdots 3 \, 4 \, 1 \, 2 \, \pi \, 2, n=2k+2 \text{amp}; n-1 \, n \, n-3 \, n-2 \cdots 4 \, 5 \, 2 \, 3, n=2k+3 \text{amp}; 1, n=1 \\
 & \quad \left. (k \geq 0) \right\}. \\
 &= \\
 & \quad \left[\right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & n \\
 & n-1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & n-2 \\
 & n-3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \cdots \\
 & 4 \\
 & 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 2 \\
 & 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 2 \\
 & \pi
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & , n=2k+2 \\
 & n \\
 & n-1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & n-2 \\
 & n-3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \cdots \\
 & 5 \\
 & 4
 \end{aligned}$$

3

2

$$, n=2k+3$$

$$1, n=1$$

$$(k \geq 0)$$

6 Fonction gamma

6.1 Forme fonctionnelle

Intégrale anormale de paramètre s ($s > 0$) $s(s > 0)$

$$\Gamma(s) = \int_0^{+\infty} x^{s-1} e^{-x} dx, x > 0 \quad \Gamma(s) = \int_0^{+\infty} x^{s-1} e^{-x} dx, x > 0$$

$$\Gamma(s) = \int_0^{+\infty}$$

0

$+\infty$

x

$s-1$

e

$-x$

$dx, x > 0$

6.2 Propriétés fonctionnelles

6.2.1 Formule de récurrence

$$\Gamma(x+1) = x \Gamma(x) \quad \Gamma(x+1) = x \Gamma(x)$$

$$\Gamma(x+1) = x \Gamma(x)$$

Il est donc facile de prouver que la fonction gamma peut être considérée comme une continuation de la factorielle sur l'ensemble des nombres réels. Pour un entier positif n , elle a les propriétés suivantes :

$$\Gamma(n) = (n-1)! \quad \Gamma(n) = (n-1)!$$

$$\Gamma(n) = (n-1)!$$

6.2.2 Fonction bêta

$$B(m, n) = \frac{\Gamma(m) \Gamma(n)}{\Gamma(m+n)} \quad B(m, n) = \frac{\Gamma(m) \Gamma(n)}{\Gamma(m+n)}$$

$$B(m, n) =$$

$$\Gamma(m+n)$$

$$\Gamma(m) \Gamma(n)$$

6.2.3 Distribution gamma

Il existe une distribution importante dans l'étude des probabilités appelée distribution gamma :

$$f(X) = \frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)} X^{\alpha-1} e^{-\lambda X}, X > 0$$

$$f(X) = \frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)}$$

$$X^{\alpha-1}$$

$$e^{-\lambda X}$$

$$\lambda^\alpha$$

$$\Gamma(\alpha)$$

$$e^{-\lambda X}$$

$$X^{\alpha-1}$$

$$, X > 0$$

6.2.4 Formule du reste

Pour $x \in (0, 1)$ nous avons

$$\Gamma(1-x) \Gamma(x) = \frac{\pi}{\sin \pi x}$$

$$\Gamma(1-x) \Gamma(x) = \frac{\pi}{\sin \pi x}$$

$$\sin \pi x$$

$$\pi$$

Cette formule est appelée la formule résiduelle.

À partir de là, les formules de probabilité importantes suivantes peuvent être dérivées :

$$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$$

$$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$$

$$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$$

$$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$$

$$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$$

$$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$$

6.2.5 Fonctions concaves

Pour $x > 0$, la fonction gamma est strictement concave.



, 1. Thalès, l'ancien philosophe grec, depuis qu'Aristote était considéré comme l'ancêtre de la philosophie occidentale.

2. Héraclite, l'ancien philosophe grec, l'un des fondateurs de la dialectique.

3. Parménide, l'ancien philosophe grec, le fondateur de l'ontologie (ontologie).

4. Démocrite, philosophe grec ancien, fondateur de la théorie atomique.

5. Socrate, un philosophe grec ancien, et Jésus, Confucius et Sakyamuni, une centaine d'écoles de pensée, un penseur philosophique important en Orient. , Thalès, l'ancien philosophe grec, puisqu'Aristote est considéré comme l'ancêtre de la philosophie occidentale.

2. Héraclite, l'ancien philosophe grec, l'un des fondateurs de la dialectique.

3. Parménide, l'ancien philosophe grec, le fondateur de l'ontologie (ontologie).

4. Démocrite, philosophe grec ancien, fondateur de la théorie atomique.

5. Socrate, l'ancien philosophe grec, avec Jésus, Confucius et Sakyamuni, une centaine d'écoles de pensée, un groupe important de penseurs philosophiques en Orient.

6. Platon, philosophe grec ancien, élève de Socrate, auteur de "La Défense de Socrate", "Utopie", "Parménide", "Les Sages" et d'autres dialogues.

7. Aristote, élève de Platon, maître de philosophie grecque, philosophe encyclopédique, fondateur de nombreuses disciplines, ses œuvres représentatives "Théorie des outils", "Physique", "Métaphysique", "Nicoma" Ethique", "Politique".

8. Épicure, l'ancien philosophe grec, l'un des fondateurs de l'éthique de l'euphorie.

9. Pyrrhon, l'ancien philosophe grec et fondateur du scepticisme.

10. Plotin, philosophe grec tardif, égyptien, néoplatonisme Le principal représentant de , auteur de "Nine Chapter Collection"

6. Platon, philosophe grec ancien, élève de Socrate, auteur de "La Défense de Socrate", "Utopie", "Parménide", "Les Sages" et d'autres dialogues.

7. Aristote, élève de Platon, maître de philosophie grecque, philosophe encyclopédique, fondateur de nombreuses disciplines, ses œuvres représentatives "Théorie des outils", "Physique", "Métaphysique", "Nicoma" Ethique", "Politique".

8. Épicure, l'ancien philosophe grec, l'un des fondateurs de l'éthique de l'euphorie.

9. Pyrrhon, l'ancien philosophe grec et fondateur du scepticisme.

10. Plotin, philosophe grec tardif, égyptien, principal représentant du néoplatonisme, auteur des "Neuf chapitres"

11. Marx, Hegel, Kant, etc.

Du XVIe au XIXe siècle, de nombreux scientifiques sont nés en Angleterre.

1. Newton a créé un système complet de théorie de la mécanique.

2. Faraday a découvert le principe de l'induction électromagnétique.

3. Dalton a fondé la théorie atomique moderne.

4. Darwin a créé la théorie de l'évolution biologique "Origine des espèces").

La proportion des meilleurs scientifiques mondiaux dans chaque pays ;

1. États-Unis : 1 465 personnes. représentaient 47,5 %.
2. Royaume-Uni : 346 personnes. représentaient 0,2 %.
3. Allemagne : 177 personnes. représentaient 5,7 %.
4. Chine : 175 personnes. représentaient 5,7 %.
5. Australie : 113 personnes. représentaient 3,7 %.
6. Canada : 97 personnes. représentait 3,1 %.
7. Pays-Bas : 94 personnes. représentaient 3 %.
8. France : 89 personnes. représentaient 2,9 %.
9. Japon : 74 personnes. 2,4 %
10. Suisse : 71 personnes. 2,3 %

(Cité à partir de ressources Web)

Newton, Franklin, Darwin, Maxwell, Hertz, Bohr, Fermi, Marie Curie, Einstein, Heisenberg, Lorenz, Ampère, Pasteur, Watson, Faraday, Roentgen, Hahn, Thomson, Rayleigh, Haber .

▲▲▲▲ Superficie : 37,93 millions de kilomètres carrés, plus petite que l'Asie et plus grande que l'Afrique ;

Circonférence de l'équateur : 10921 km

Vitesse d'échappement : 2,38 km/s ; vitesse indirecte à une altitude de 10 km : 1,674 km/s

Accélération gravitationnelle de surface : 1,62 m/s carré, environ un sixième de la Terre

Température de surface équatoriale : minimum -173° C, maximum 117° C, moyenne -53° C

Pression de surface : 1 trillionième d'atmosphère le jour, 1/10 millionième d'atmosphère la nuit, presque un vide absolu

Les principaux composants de la roche de surface :

L'épaisseur de la croûte lunaire est d'environ 50 kilomètres (direction de la terre) et l'arrière est d'environ 65 kilomètres.

L'épaisseur du manteau lunaire est d'environ 1200 kilomètres, roche solide, et il y a beaucoup de fer.

Le noyau externe partiellement fondu a une épaisseur de 260 kilomètres et le noyau interne en fer solide a un rayon de 240 kilomètres.

Il n'y a pas d'air à la surface de la lune, le rayonnement cosmique est lourd et il y a des dommages causés par de petits météores, donc les villes devraient être construites sous la surface, ou un dôme très épais. D'autres mesures et méthodes peuvent également être prises.

Les matériaux utilisés pour construire des villes sur la lune doivent bien sûr utiliser toutes les ressources locales, c'est-à-dire le sol, les roches, etc. de la lune. Si une grande quantité de matériaux métalliques est nécessaire, le sol lunaire doit également être utilisé directement pour la fusion. Astronomie : C'est une discipline qui étudie la structure et le développement des corps célestes dans l'espace et l'univers.

Cosmologie : L'étude de l'univers, qui étudie également la position des êtres humains dans l'univers, et l'étude de la structure et de l'évolution à grande échelle de l'univers

Astronomie : Le contenu comprend la structure, les propriétés et les lois de fonctionnement des corps célestes. L'astronomie est une science ancienne, et elle a joué un rôle important depuis l'histoire de la civilisation humaine.

Cosmologie : L'étude des origines des structures observables dans l'univers, des amas de galaxies géantes au système solaire, relève du domaine de l'évolution céleste. Les questions fondamentales à aborder incluent quand et comment l'univers a commencé, comment les galaxies se sont formées et ont acquis les formes et les tailles que nous observons, comment les étoiles sont nées, comment les planètes et la vie ont évolué, et plus encore.

hiérarchie planétaire

Y compris les planètes dans les systèmes planétaires, les satellites tournant autour des planètes et un grand nombre de petits corps célestes, tels que les astéroïdes, les comètes, les météoroïdes et la matière interplanétaire. système stellaire.

2. Sol lunaire et roches lunaires de niveau stellaire : La surface lunaire est recouverte d'une couche de sol lunaire, qui est constituée de débris rocheux, de poudre, de brèche, de verre fondu d'impact et de volcans formés par des impacts de météorites et de micrométéorites à long terme et leur accumulation de pulvérisation. Couche de sol composée de verre.

Structure interne de la lune : Selon les enregistrements de tremblements de lune naturels et de grosses météorites frappant la surface lunaire, il est prouvé que la lune a une structure en forme de croûte à l'intérieur. L'épaisseur de la croûte lunaire avant est d'environ 50 km et l'épaisseur de l'arrière est d'environ 72 km ; l'épaisseur de la lithosphère lunaire peut s'étendre jusqu'à une profondeur d'au moins 1000 km. Selon l'étude du profil de conductance à l'intérieur de la lune, le rayon du noyau métallique lunaire est d'environ 360 km ; selon la mesure du champ magnétique lunaire, le rayon du noyau lunaire est d'environ 400-500 km ; la température maximale à l'intérieur de la lune ne dépasse pas 1300 °C, ce qui n'atteint pas la température de fusion des matériaux.

.....

Si les humains veulent vivre normalement sur la surface lunaire, ils doivent d'abord être inséparables de l'eau douce et de l'oxygène indispensables, et il n'y a ni eau ni gaz de base lunaire vide sur la lune. Que faire à ce sujet ? Les scientifiques ont découvert que le sable lunaire contient beaucoup d'oxygène et ont proposé l'idée d'utiliser le sable lunaire pour produire de l'eau douce et de l'oxygène. L'idée est d'utiliser d'abord un chariot élévateur pour creuser automatiquement le sol sablonneux sur la surface lunaire, en sélectionner les minéraux de fer contenant de l'oxygène, puis utiliser de l'hydrogène pour réduire les minéraux de fer contenant de l'oxygène afin d'obtenir de l'eau douce. Avec l'eau, l'électricité est appliquée pour électrolyser l'eau afin d'obtenir de l'oxygène et de l'hydrogène. L'oxygène est liquéfié et stocké, prêt à être fourni aux résidents de la base. L'hydrogène initialement utilisé comme agent réducteur peut être expédié de la terre, et l'hydrogène obtenu par électrolyse de l'eau peut être recyclé après le début de la production.

Deuxièmement, pour que les humains vivent dans un système autosuffisant sur la Lune, l'approvisionnement alimentaire doit également être garanti. D'où vient la nourriture ? Ces dernières années, les scientifiques ont réalisé un grand nombre d'expériences biologiques sur la station spatiale et ont cultivé plus de 100 "plantes spatiales", dont du blé, du maïs, de l'avoine, du soja, des tomates, des radis, du chou, des betteraves, etc. De plus, il a été prouvé que dans des conditions d'apesanteur dans l'espace, le taux de germination des graines de plantes dans le sol lunaire est plus élevé, le taux de croissance est plus rapide et le temps de floraison ou d'épiaison est plus précoce. Par conséquent, tant qu'une base d'agriculture et d'aquaculture lunaire est établie sur la lune, la source de nourriture de la base lunaire pour les habitants de la lune est pleinement garantie.

La troisième est que l'approvisionnement énergétique de la base lunaire n'est pas un problème. Parce qu'il n'y a ni vent ni pluie sur la lune, qu'il fait soleil et qu'il n'y a pas d'ombre, qu'il y a du soleil toute la journée et qu'il n'y a pas d'absorption atmosphérique, l'intensité de rayonnement du soleil est d'environ 1,5 fois celle de la terre. Par conséquent, il est tout à fait possible d'utiliser l'énergie solaire pour l'éclairage, le chauffage, le chauffage et la production d'électricité sur la lune. Bien sûr, des centrales nucléaires peuvent également être construites sur la lune si nécessaire pour assurer un approvisionnement énergétique adéquat pour la base.

Sans résistance de l'air, la forme des équipements de transport et des marchandises n'est limitée que par la taille de conception du système de transport lui-même, et non par l'aérodynamique. , Transport ferroviaire:

Le transport ferroviaire a moins de résistance. Les rails pour le transport orbital peuvent être construits avec de l'aluminium, du fer, du titane et d'autres éléments très abondants sur la surface lunaire. Les matériaux de construction en terre et en pierre peuvent être fondus, coupés en morceaux et liés avec du sol lunaire ou de la roche lunaire.

.

Dans les 30 à 50 ans après 2030, l'exploitation minière locale, la fonderie, l'énergie et d'autres industries sur la lune peuvent progressivement devenir à grande échelle.

Limitée par la capacité de la Terre à se lancer dans l'espace, l'industrialisation de la Lune repose principalement sur l'accumulation de matériaux locaux. Les principales catégories industrielles comprennent l'énergie (production d'électricité et collecte de chaleur), l'exploitation minière, la fusion et la transformation. L'équipement solaire initial doit être transporté. Il s'agit de l'envoi en vrac d'origine. La puissance des panneaux solaires sur la Lune est supérieure à celle sur Terre, Le projet américain Artemis prévoit d'envoyer des astronautes sur la Lune en 2024, et la Russie enverra également des astronautes en orbite autour de la Lune en 2025. Il existe également de nombreux pays qui ont plusieurs sondes ou projets de retour d'échantillons avant 2025, y compris Chang'e 6-7 en Chine.

Mais il n'y a pas de plans en cours pour l'exploitation minière et la fusion lunaires. Même avec une station spatiale sur la lune, les plans actuels ne sont pas clairs. Les raisons incluent, bien sûr, la nécessité de préparer le terrain pour la mise en œuvre réussie du projet précédent, d'améliorer la technologie de lancement et de récupération, et plus d'expérience sur la surface lunaire. D'ici 50 à 100 ans, le développement de la lune deviendra un point chaud de l'aérospatiale. En fait, à ce stade, seule la Lune est susceptible d'entrer réellement dans le développement et l'immigration des êtres humains sur Terre, et Mars attend plus tard. La lune est la première planète que les êtres humains peuvent conquérir et poser le pied. Si les êtres humains ne peuvent même pas le conquérir, comment pouvons-nous conquérir Mars ?



Il a réalisé des réalisations exceptionnelles dans la construction d'un système de protection écologique dans les zones désertiques, la restauration et la reconstruction d'écosystèmes dégradés, la construction d'ingénierie de conservation de l'eau, la construction d'ingénierie de transport, l'exploration et le développement pétroliers et gaziers, l'aménagement du territoire et la construction d'oasis, l'ingénierie d'irrigation économe en eau. , etc., qui prouve de manière convaincante que : Les êtres humains ont non seulement le pouvoir de surmonter les méfaits de la désertification, mais aussi le pouvoir de faire en sorte que le désert profite à l'humanité

L'océan est le berceau de la vie et un trésor de ressources, couvrant 71% de la surface totale de la terre et représentant 97% de l'eau totale de la terre. Avec la croissance continue de la population mondiale, le développement des ressources marines est devenu une mesure stratégique pour la survie et le développement de l'humanité. Dans les activités de développement maritime modernes, le développement du pétrole et du gaz naturel marins, le transport maritime, la pêche maritime et la production de sel de mer sont énormes en termes d'échelle et de valeur de production. Ce sont des industries matures qui subissent une transformation technologique et une expansion de la production ; l'aquaculture marine, le dessalement d'eau de mer, l'extraction d'eau de mer de brome et de magnésium, la production d'énergie marémotrice, les usines offshore et les tunnels sous-marins se développent rapidement ; l'exploitation minière en haute mer, la production d'énergie houlomotrice, la production d'énergie thermoélectrique, l'extraction d'uranium d'eau de mer et les villes offshore sont étudiées et testées pour le développement des ressources minérales des fonds marins et le génie maritime sont très importants. C'est la source de vie la plus importante pour toute l'humanité.

La protection et le développement de l'océan comprennent diverses mesures, et le développement des villes océaniques en est un aspect important. Développer une ville marine,

c'est construire une ville sur la mer ou sous la mer, plutôt que développer une ville près de la mer comme on le pense habituellement. De nos jours, de nombreuses villes côtières sont très prospères, et c'est une idée et un choix naturels d'étendre continuellement la superficie des villes côtières. Cependant, dans le contexte du réchauffement climatique, les glaciers de l'Arctique et de l'Antarctique fondent et la mer Le niveau augmente d'année en année. Les villes côtières ne sont pas seulement confrontées à la submersion. Dangereuses, mais aussi face à l'invasion de puissants typhons et vagues, la simple expansion par poldérisation n'est pas une solution à long terme. Il peut encore étendre l'espace de vie des êtres humains et développer et utiliser les vastes ressources marines.

En 2002, une société américaine envisageait de construire une ville maritime pouvant accueillir des dizaines de milliers de personnes, à savoir le super bateau de croisière "Freedom". Le design du "Freedom" mesurait 1372 m de long, 229 m de large et 107 m de large. hauteur, sur le pont principal. Le bâtiment au-dessus est haut de 25 étages. L'objectif de conception du "Freedom" est d'aller sur les principaux océans du monde pour faire une croisière, qui est l'incarnation du désir des gens pour l'océan.

Problèmes structurels de génie maritime. Les problèmes structurels sont les premiers problèmes à résoudre par les villes océaniques. Qu'il s'agisse d'un bâtiment sur l'eau ou sous l'eau, comment résister à l'impact des tempêtes, des vagues ou d'une pression d'eau énorme, et assurer la stabilité, la sécurité et la fiabilité de la structure. devenir le premier problème. Pour la pérennité du projet, il est nécessaire de sélectionner des matériaux résistants à la corrosion par l'eau de mer, comme les alliages de magnésium ou le béton de résine synthétique. Afin de vivre confortablement, la structure globale ne doit pas trop trembler. En utilisant des matériaux composites rigides, flexibles, durables, résistants à la corrosion et à haute résistance pour construire une plate-forme semi-submersible de grande surface, résistante au vent, aux vagues et aux tremblements de terre. Le nouvel habitat, la plate-forme est rigide -structure et connexion flexibles, 1000m-5000m, ancre au sol et ancre de chute, ou assis sur le fond ou semi-submersible, généralement 50-100m en mer peu profonde, protection contre les tremblements de terre, les tsunamis, les tempêtes et la foudre, Sûr et fiable. Pour éviter les flottements et les secousses, des mesures rigides, flexibles, dures et souples sont adoptées. Les matériaux de construction de la ville marine sont légers, durables, résistants au feu et à la corrosion, et les routes de promenade et de planches sont facilement disponibles. Le plateau continental est la zone la plus développée de sédimentation des fonds marins, et ses types et caractéristiques sédimentaires sont limités par des facteurs environnementaux. Étant donné que les eaux du plateau continental se trouvent dans un environnement marin peu profond, les facteurs affectant le dépôt du plateau continental sont : 1. Changement du niveau de la mer ; 2. Approvisionnement en provenance ; 3. Conditions hydrodynamiques ; 3. Climat et ses fluctuations ; 5. Taille des particules détritiques 6 7. Facteurs chimiques 8. Topographie du plateau continental 9. Ouverture de la zone maritime 10. Caractéristiques géologiques des zones terrestres environnantes 11. Contexte tectonique. 12. Évolution de la Terre, etc. L'ingénierie océanique a un grand potentiel.

problèmes de milieu de vie. Comment fournir un environnement propice à la survie humaine, tel que l'air, la nourriture, la lumière, etc., est également une question qui doit être soigneusement examinée. Un air approprié est facile à satisfaire pour les villes flottantes, mais un contrôle précis est nécessaire pour les villes sous-marines. Afin de maintenir un environnement

aérien avec une composition similaire à celle de l'atmosphère terrestre, un système de contrôle de l'air suffisamment robuste doit être mis en place pour maintenir la pression, la température, l'humidité de l'air, etc., et doit être soigneusement considéré dès le début de la conception. Une énergie électrique suffisante est la principale forme d'énergie, en plus d'assurer diverses activités et autres besoins des habitants, c'est aussi une condition de soutien nécessaire au maintien du cadre de vie, comme la circulation de l'air et le dessalement de l'eau de mer. Afin de protéger l'environnement écologique de l'océan, il convient d'envisager d'utiliser autant que possible des énergies renouvelables et propres. Les vagues turbulentes de l'océan, les marées montantes et descendantes, les énormes courants océaniques et la différence de température entre les couches supérieure et inférieure de la mer contiennent une énergie énorme, donc la production d'énergie photovoltaïque, la production d'énergie éolienne, la production d'énergie des vagues, la production d'énergie marémotrice, production d'électricité par courant océanique, production d'électricité par différence de température océanique et autres énergies renouvelables. Pour les villes flottantes, la zone de développement est vaste, de sorte que la production d'énergie photovoltaïque, la production d'énergie éolienne et la production d'énergie des vagues peuvent être la force principale. Pour les villes sous-marines, la source d'énergie est relativement rare et la production d'énergie thermoélectrique, l'énergie nucléaire peut être considérée, et certaines ressources marines telles que le pétrole et le gaz naturel peuvent également être utilisées, la glace combustible, etc.

problèmes d'élimination des ordures. Comment recycler les déchets, éviter la pollution de l'environnement, établir une économie recyclable et construire un modèle de développement durable raisonnable et réalisable seront les principaux facteurs de contrôle pour la construction d'une ville marine. Par exemple, dans le concept de "Ville du futur en milieu maritime", les déchets générés dans la ville sont classés et traités pour parvenir à une réutilisation partielle des ressources. L'un est les déchets entièrement recyclables tels que les ordures ménagères, les eaux usées et le dioxyde de carbone. Premièrement, les eaux usées domestiques sont traitées et fournies aux plantes pour l'irrigation, et deuxièmement, les ordures ménagères sont converties en engrais pour les usines grâce à la technologie de décomposition; En plus à la fourniture de produits céréaliers et carnés aux résidents, les déchets résiduels traités seront traités plus avant et fournis à l'aquaculture dans les zones de mer peu profonde comme appât. Un autre type de déchets qui peuvent être convertis en énergie, tels que les déchets de papier, les plastiques, les matériaux de construction, etc., sont partiellement convertis en engrais pouvant être utilisés dans l'agriculture, l'élevage et la pêche grâce à des usines de traitement des déchets spéciaux, et une partie est utilisée pour la production de matériaux et de carburants renouvelables. Cependant, une petite quantité d'ordures très nocives et polluantes devra peut-être encore être transférée sur terre pour un traitement ou une destruction centralisée afin d'être inoffensive et sans pollution. Avec l'amélioration de la technologie et des mesures strictes de protection de l'environnement, cette partie des ordures deviendra de moins en moins.

En raison de la complexité de l'environnement et de l'indépendance d'un fonctionnement efficace, les bâtiments marins dans le développement futur des villes marines doivent répondre aux exigences d'établissement à long terme des êtres humains. En plus des problèmes évidents ci-dessus, il existe de nombreux autres problèmes qui doivent être réexaminés et soigneusement conçus. L'ingénierie moderne est un énorme défi. Par conséquent, la construction d'une ville marine est un système d'intégration multidisciplinaire, multiprofessionnel, multidisciplinaire et

complet. Les difficultés à surmonter sont nombreuses. Le schéma proposé, nouveau design et nouveau concept, intègre organiquement diverses technologies. sous le concept de protection de l'environnement, comme un vaste système. Ce n'est qu'en considérant le projet qu'un itinéraire technique plus économique et réalisable peut être obtenu, et la planification et la réalisation de la ville océanique peuvent être continuellement promues. ville du désert, montagnePar rapport aux villes océaniques, les villes lunaires sont naturellement beaucoup plus faciles. Les déserts contrôlent principalement la désertification des tempêtes de sable du désert, empêchent le sable et renforcent les forêts, stockent les sources d'eau, etc.

Les êtres humains ont une longue histoire dans le développement des bâtiments aquatiques. Avec le développement de la navigation, la taille des navires devient de plus en plus grande, les cabines transportent de plus en plus de passagers et les péniches se développent progressivement jusqu'à ce que des bâtiments flottants sur l'eau apparaissent, tandis que les bâtiments secs. des ruines ont été construites au bord du lac ou dans le lac, avec un grand nombre de pieux en bois insérés dans le limon soutenant la structure supérieure. Du développement de bâtiments secs aux plates-formes pétrolières modernes, des péniches aux grands navires de croisière modernes, en passant par le concept du super navire de croisière "Freedom", l'échelle de construction ne cesse de s'étendre sous la bénédiction de matériaux d'ingénierie modernes et d'une conception précise. , le la fonction s'améliore constamment et se produit naturellement.

Dans la zone offshore (par exemple, à moins de 50 m de profondeur d'eau), un bâtiment sec peut être développé, c'est-à-dire que la plate-forme est maintenue par une énorme colonne de support et que la plate-forme est plus haute que la hauteur des vagues, donc qu'il n'est pas affecté par le vent et les vagues et qu'il a une bonne stabilité. Ensuite, établissez une communauté permanente sur la plate-forme et planifiez des zones résidentielles, des zones de croissance des cultures, des zones de production d'énergie photovoltaïque, des zones de production d'énergie éolienne, des zones de loisirs et de divertissement, etc. La plate-forme n'étant pas éloignée du bord de terre, le bâtiment maritime peut être relié à terre par des ponts, tels que des ponts et des tunnels, en plus des liaisons maritimes, afin de faciliter les échanges de matériaux. Ce type de ville océanique repose principalement sur la terre, et l'arrangement environnemental n'est pas très différent de celui des villes terrestres. La principale difficulté réside dans la construction de colonnes de soutien et de plates-formes, qui sont de forme similaire aux immeubles de grande hauteur avec des fonds aériens. , mais le coût est un peu plus élevé, ce qui favorise le développement de l'océan à proximité. Les ressources peuvent être utilisées de manière préférentielle. Étant donné que la colonne de support du bâtiment de type sec est fixée au fond marin, son plus grand inconvénient est qu'elle est facilement affectée par les tremblements de terre, il est donc nécessaire de choisir une zone maritime du plateau continental avec des plaques géologiques stables. De tels bâtiments peuvent également être construits dans les lacs intérieurs, les rivières, les zones humides, les zones de dérivation des inondations, etc., pour résoudre la contradiction entre le développement de la population et les besoins de lutte contre les inondations.

La richesse du monde est due à l'existence de toutes sortes de vie, et l'ensemble du processus de la vie, de la naissance, du développement, de la croissance à la maladie, au vieillissement et même à la mort, est contrôlé par les gènes. Les gènes contrôlent la naissance, le vieillissement, la maladie et la mort de la vie, et même la pensée et le QI des mammifères supérieurs et des humains sont liés aux gènes. Par conséquent, les êtres humains travaillent actuellement dur pour mettre en œuvre un programme de recherche sur le génome à grande échelle, dans l'espoir de comprendre la vie, de transformer la vie et d'optimiser la vie.

Si la plus grande invention du XXe siècle est Internet, l'impact le plus profond sur la destinée humaine au XXIe siècle pourrait être le génie génétique de la vie. La recherche scientifique a prouvé que certaines maladies majeures qui affectent la santé humaine, telles que les maladies cardiovasculaires et cérébrovasculaires, le diabète, les maladies du foie et le cancer, sont toutes liées aux gènes. Sur la base des séquences et des fonctions génétiques déchiffrées, nous pouvons trouver ces gènes et effectuer un criblage de médicaments pour les lésions correspondantes, et même concevoir de nouveaux médicaments basés sur les connaissances génétiques existantes, qui peuvent réparer ou remplacer les gènes de ces lésions, de manière à guérir les maladies incurables. La médecine génétique deviendra l'étoile éblouissante de la médecine au 21ème siècle. La recherche génétique peut non seulement fournir des données de base pour le criblage et le développement de nouveaux médicaments, mais aussi permettre d'utiliser des gènes pour détecter, prévenir et traiter des maladies.

Dans ce contexte, comment informer davantage de personnes sur le "génie génétique du vivant", afin que davantage d'érudits, de passionnés, de scientifiques et même de personnes ordinaires puissent partager les résultats, la modification génétique, la recombinaison génétique, la prévention des épidémies et la prévention des maladies, le renouvellement des organes vitaux, prolongeant la durée de vie, retardant la mort cellulaire, améliorant le fonctionnement du système nerveux à haute intensité du cerveau.

◆◆◆◆◆ La révolution technique est un changement complet et fondamental de la science et de la technologie. Il y a eu trois révolutions technologiques majeures dans l'histoire moderne. A la fin du XVIIIe siècle, l'invention et l'utilisation de la machine à vapeur provoquent la première révolution technologique ; à la fin du XIXe siècle, la découverte et l'utilisation de l'électricité provoquent la deuxième révolution technologique ; Les technologies émergentes telles que l'informatique, l'énergie, les nouveaux matériaux, l'espace et la biologie ont conduit à la troisième révolution scientifique et technologique. La troisième révolution technologique dépasse de loin les deux précédentes en termes d'échelle, de profondeur et d'impact, et elle présente des caractéristiques importantes.

Développement lunaire complet ♥♥♣ Ocean City, Marine Architecture, ♣♣ Desert City, ♥♥♥ Alpine City, ◆◆◆ Life Genetic Engineering, ◆◆◆ Green Plant Nutrition Engineering ●●●●● Ingénierie intelligente ;◆ ◆ ◆◆◆ Ingénierie de l'énergie nucléaire - utilisation pacifique de l'énergie nucléaire
●●●●●● Fabrication de pointe

--La nouvelle révolution mondiale de l'intelligence, la quatrième révolution technologique, la révolution industrielle, la révolution lunaire, la révolution cosmique.

Les inventions et créations scientifiques, ruptures majeures d'ingénierie et technologiques, relèvent de la scientificité, de la nouveauté, de la créativité, de la praticabilité, de l'économie, de la fiabilité et de la faisabilité, plutôt que d'être floues et déconnectées de la réalité, sinon elles seront trop difficiles et risquées à mettre en pratique. Réalité. 1.

Principes de base de la conception des ponts Les ponts sont des éléments importants des voies ferrées, des autoroutes ou des routes urbaines.

En particulier, la construction de grands et moyens ponts est d'une grande importance pour la politique locale, l'économie et la défense nationale. Par conséquent, les ponts routiers doivent être conçus en fonction de la fonction, de la nature et des besoins de développement futur de l'autoroute où ils se trouvent, en plus de répondre aux exigences de technologie avancée, de sécurité, de fiabilité, de durabilité et de rationalité économique, mais aussi conformément aux principes de beauté et de protection de l'environnement, et tenir compte de facteurs tels que l'adaptation des mesures aux conditions locales, l'utilisation de matériaux locaux et la facilitation de la construction et de l'entretien.

1. Sécurité et fiabilité La structure de pont conçue doit avoir des réserves de sécurité suffisantes en termes de résistance, de stabilité et de durabilité.
2. Le garde-corps anti-collision doit avoir une hauteur et une résistance suffisantes, et une clôture de protection doit être installée entre les personnes et la circulation pour empêcher les véhicules de heurter le trottoir ou de casser le garde-corps et de tomber sous le pont.
3. Pour les ponts à fort trafic, des installations d'éclairage doivent être conçues et il doit y avoir des panneaux de signalisation clairs. La pente des ponts d'approche aux deux extrémités ne doit pas être trop raide pour éviter les accidents de voiture causés par des collisions de véhicules.
4. Pour le cours de la rivière où le lit de la rivière est facile à changer, des installations de déviation devraient être conçues pour empêcher que le fond de la fondation du pont ne soit endommagé par un affouillement excessif ; pour le cours de la rivière traversant des navires de gros tonnage, en plus d'augmenter la portée du trou du pont selon les besoins, des structures anti-collision doivent être mises en place si nécessaire. . Pour les ponts construits dans des zones sismiques, des mesures sismiques doivent être prises conformément aux exigences sismiques ; pour les ponts flexibles à grande portée, les effets des vibrations du vent doivent également être pris en compte.
5. Durabilité La largeur du tablier du pont peut répondre au débit de circulation dans les années de planification actuelles et futures. La structure du pont ne présente pas de déformations excessives ni de fissures excessivement larges lors du passage de la charge de conception. La partie inférieure de la structure de la travée du pont doit être propice à l'évacuation des crues, à la navigation (pont transversal) ou au passage des véhicules (viaduc) et des piétons (pont du matin).
- (4) Les deux extrémités du pont doivent faciliter l'entrée et l'évacuation des véhicules sans provoquer d'embouteillages.
6. Envisager une utilisation globale pour faciliter l'installation et l'utilisation des diverses canalisations (eau, électricité, communication, etc.).

La conception des ponts doit suivre les principes d'adaptation des mesures aux conditions locales, d'utilisation de matériaux locaux et de facilitation de la construction. Le type de pont économique devrait être celui dont les coûts de construction et de maintenance sont les plus économiques. Dans la conception, la commodité de la maintenance et le faible coût de maintenance doivent être pleinement pris en compte, et le trafic ne doit pas être interrompu autant que possible pendant la maintenance, ou le temps d'interruption du trafic doit être minimisé. L'emplacement choisi

pour le pont doit présenter de bonnes conditions géologiques et hydrologiques et réduire la longueur du pont. Les ponts doivent être considérés comme étant construits dans une position qui peut raccourcir la distance entre les deux rives du fleuve, de manière à favoriser le développement économique de la région et à générer un maximum de bénéfices. Pour les ponts payants pour traverser le pont, davantage de véhicules peuvent passer et l'objectif de récupérer l'investissement le plus rapidement possible est atteint.

7. Technologie de pointe

Sous le principe d'adaptation des mesures aux conditions locales, la conception du pont devrait adopter autant que possible de nouvelles structures matures, de nouveaux équipements, de nouveaux matériaux et de nouvelles conceptions. Tout en prêtant attention à l'étude approfondie des technologies de pointe au pays et à l'étranger et en utilisant pleinement les dernières réalisations scientifiques et technologiques, nous nous efforçons d'innover et d'éliminer et de rejeter les idées de conception originales rétrogrades et déraisonnables. Daxing génie civil, construction d'infrastructures à grande échelle, routes, ponts, tunnels, etc., ce n'est qu'ainsi que les principes d'applicabilité, d'économie, de sécurité et de beauté seront mieux mis en œuvre. Un pont doit avoir une belle forme, et cette forme devrait être de n'importe quel angle. Les arrangements structurels doivent être concis et avoir des proportions harmonieuses dans l'espace. Le type de pont doit être en harmonie avec le milieu environnant. Pour les ponts urbains et les ponts dans les zones touristiques, une plus grande considération peut être accordée aux exigences de l'art architectural. Une disposition et un contour structuraux raisonnables sont les principaux facteurs d'apparence des ponts. De plus, la qualité de la construction a également une grande influence sur l'apparence des ponts.

8. Protection de l'environnement et développement durable

La conception du pont doit tenir compte des exigences de protection de l'environnement et de développement durable. Prise en compte complète des exigences environnementales en termes de sélection de l'emplacement du pont, de la disposition de la travée du pont, du schéma de fondation, de la forme de la pile, de la méthode de construction de la superstructure, de la conception de l'organisation de la construction, etc., prendre les mesures de contrôle technique nécessaires et établir un système de surveillance et de protection de l'environnement pour minimiser les effets indésirables.

9. Le fluage du pont

- Principes de planification générale des ponts, données de conception de base
- Exigences de base pour la conception
- Enquête sur les données de conception
- Programme de conception

Conception et disposition longitudinale et transversale des ponts

Comparaison et sélection de schémas de pont

- Élaborer des plans de pont
- Préparation des plans
- Recommandation de solution technique et économique optimale

Exigences de base pour la conception

- Planification et conception globales basées sur les principes de sécurité, d'adéquation, d'économie et d'esthétique, et prenant en compte d'autres facteurs ;
- Exigences d'utilisation - sécurité et douceur, durée de vie, durabilité et entretien ;
- , Économique et raisonnable - le coût total et les matériaux sont les moindres, et l'entretien, la réparation, la période de construction, etc. sont pris en compte de manière exhaustive ;
- Exigences structurelles — la structure du pont a une rigidité, une résistance, une stabilité et

une durabilité suffisantes pendant la fabrication, le transport, l'installation et l'utilisation ;

- Technologie de la construction - matériel de construction, sécurité, technologie ;
- Esthétique - esthétique des ponts, en harmonie avec le milieu environnant, en particulier les ponts urbains, hauts et grandioses, etc.

Les logiciels que le génie civil doit généralement apprendre sont : AutoCAD, PKPM et TSSD, SAP2000 (analyse structurelle), ANSYS (analyse structurelle), 3D3S (conception de structure métallique) et ainsi de suite.

Le génie civil (anglais : génie civil) est un terme général désignant la science et la technologie de la construction de diverses installations d'ingénierie.

Il se réfère non seulement aux matériaux appliqués, à l'équipement et aux activités techniques telles que l'enquête, la conception, la construction, l'entretien et la réparation, mais aussi à l'objet de la construction technique. C'est-à-dire diverses installations d'ingénierie, telles que des maisons, des routes, des voies ferrées, des pipelines, des tunnels, des ponts, des canaux, des barrages, des ports, des centrales électriques, des aéroports, des plates-formes offshore, des ouvrages d'approvisionnement en eau et de drainage et de protection, etc.

- Principes de planification générale des ponts, données de conception de base

Enquête sur les données de conception

Sélection d'un emplacement raisonnable pour le pont - Décision prise par la planification nationale et locale du développement social et économique

- 1. Tâches d'utilisation du pont : volume de trafic, niveau de charge, préparation au combat
- 2. Explorer le terrain près du site du pont—carte topographique;
- 3. Profil géologique d'ingénierie—stratification géologique, propriétés mécaniques, structure géologique, il s'agit des données nécessaires et de la base pour la conception et la construction;
- 4. Conditions hydrologiques : section du lit de la rivière, niveau d'eau navigable, données historiques sur les crues, dégagement de navigation, affouillement, sédimentation, modifications du lit de la rivière, etc.
- 5. Données météorologiques, différence de température moyenne annuelle, différence de température maximale annuelle, vitesse du vent de conception à l'emplacement du pont, typhon et précipitations ;
- 6. Le niveau technique de l'unité de construction et des équipements de construction ;
- 7. Matériaux de construction

8. Autres éléments du pont

La conception moderne est entièrement complétée par ordinateur, et les calculs informatiques sont très importants et doivent être strictement examinés et révisés, et ne doivent pas être négligents.

Le livre de calcul de structure utilisant le calcul manuel doit donner la disposition schématique et le diagramme de calcul des composants, ainsi que le calcul ou la description de la valeur de charge. Des tableaux de calcul et des formules de calcul qui ne sont pas couramment utilisés doivent être utilisés, et leurs sources doivent être indiquées, et les numéros des composants et les résultats des calculs doivent être cohérents avec les dessins.

Lorsqu'un programme informatique est utilisé pour le calcul, le nom, le code, la version et

l'unité de compilation du programme de calcul utilisé doivent être indiqués dans le livre de calcul. Le programme de calcul doit être validé (ou expertisé) de manière efficace, et les résultats des calculs doivent être analysés. et approuvé ; les informations d'entrée globales, les modèles de calcul, les croquis géométriques, les croquis de charge et les résultats de sortie doivent être organisés dans un livret.

Lors de l'utilisation du dessin standard structurel ou du dessin de réutilisation, les travaux comptables nécessaires doivent être effectués conformément à la description de l'atlas, combinés au projet, et doivent être utilisés comme contenu du livre de calcul structurel.



Analyse des points clés de la conception des barrages

Afin d'assurer la sécurité du barrage-réservoir, la conception du barrage-réservoir doit atteindre une meilleure fiabilité. Les structures géologiques, les zones sismiques et les effets de l'activité sismique sont particulièrement importants. En tant que fondement et prémisse de la construction d'un barrage-réservoir, la conception du barrage doit être basée sur des données de base telles que l'hydrologie et la géologie. Par conséquent, des travaux d'enquête préliminaires doivent être effectués pour garantir l'exactitude des résultats de l'enquête, et la profondeur et la portée de l'enquête doivent également être cohérent avec les exigences de conception. , pour connaître l'environnement géologique de la zone du réservoir et les problèmes géologiques de la base du barrage. Le schéma de conception scientifique et les différents itinéraires techniques sont déterminés par calcul et analyse, offrant ainsi une garantie importante pour l'exploitation sûre du barrage-réservoir.

Contrôle des crues et conception du drainage

L'ingénierie des réservoirs joue un rôle très important dans la lutte contre les crues. Par conséquent, lors de la conception de réservoirs et de barrages spécifiques, elle doit être combinée avec les exigences de la réglementation en vigueur. Dans le même temps, les données hydrologiques et géologiques réelles relevées doivent être utilisées comme une base importante. , combiné avec l'économie sociale locale et les conditions naturelles, puis de sélectionner la norme d'inondation de conception appropriée. Les exigences géologiques des barrages réservoirs sont très importantes, telles que la résistance aux tremblements de terre, etc., qui sont liées à la sécurité et à la fiabilité des barrages, en particulier les grands barrages doivent avoir des normes plus strictes. Formuler scientifiquement des plans de lutte contre les inondations et des mesures d'urgence pour prévenir efficacement les inondations, éviter les accidents de crue et de rupture de barrage, garantir que les réservoirs peuvent gérer en toute sécurité les inondations et prévenir les inondations, et assurer la sécurité de la vie des personnes et des biens en aval. Avant le tsunami

1. Le premier signal de tremblement de terre et de tsunami est une forte secousse du sol. Il y a une différence de temps entre l'arrivée des vagues de tremblement de terre et le tsunami, ce qui est tout simplement bon pour les gens à prévenir.

Conception sismique

Pour certains barrages-réservoirs remplis de sable, si un tremblement de terre se produit soudainement dans la région, il est facile de provoquer le problème de la liquéfaction du sable,

ce qui causera de graves dommages au réservoir. Pour cette raison, une conception parasismique et une conception redondante des barrages-réservoirs sont nécessaires.

Conception anti-infiltration

Dans la conception anti-infiltration des barrages-réservoirs, il existe principalement deux méthodes : anti-infiltration horizontale et anti-infiltration verticale. Dans la conception anti-infiltration spécifique, le principe de l'interception supérieure et du drainage inférieur doit être suivi, c'est-à-dire la face amont de l'infiltration s'effectue en faisant face à l'infiltration. Installez un guide de drainage et d'infiltration sur la surface de reflux en aval pour évacuer les eaux d'infiltration à temps.

En plus du barrage en terre homogène, le corps du barrage est principalement intercepté par le mur central, et le mur central est principalement composé d'un mur central en argile, d'un mur central en asphalte, d'un mur central en béton ou d'autres matériaux. La méthode d'injection est la méthode la plus largement utilisée pour l'interception des infiltrations de la fondation du barrage, et l'injection de la fondation du barrage sélectionne principalement différentes méthodes d'injection en fonction des différentes conditions géologiques de la fondation du barrage. Pour les grands réservoirs, la conception du barrage est très stricte. Lorsque la fondation du barrage est en roche et qu'il y a des fissures, il convient d'utiliser l'injection de consolidation ; lorsque la fondation du barrage est en pierre ou en gravier, s'il y a un canal de fuite, l'injection en rideau doit être utilisée. être utilisé ; lorsque la fondation du barrage est Des mesures telles que l'injection à haute pulvérisation doivent être utilisées pour les sols limoneux, les strates d'argile limoneuse et les fondations ou remplissages perméables meubles tels que le limon, le sable, le gravier et le gravier.

design structurel

Lors de la conception d'une structure de barrage-réservoir, l'exigence la plus fondamentale est d'assurer la sécurité et la stabilité de la structure. Par conséquent, il est nécessaire de collecter et d'organiser de manière approfondie les informations structurelles pertinentes lors de la conception pour garantir le niveau de qualité de la conception technique et améliorer la sécurité et la stabilité de la structure du barrage-réservoir.

Dans le même temps, dans la conception structurelle des barrages, il existe des problèmes de tassement irrégulier causés par une mauvaise fondation du barrage et de la fondation du tunnel d'adduction d'eau, et la compacité et la capacité portante ne répondent pas aux spécifications. Un tassement irrégulier entraîne des fissures dans le corps du barrage, des fissures dans la surface de la crête du barrage, ainsi que la rupture et l'endommagement du tuyau du ponceau du tunnel d'adduction d'eau. La sécurité structurelle est primordiale.

Équipement de structure métallique

Dans la conception des barrages-réservoirs, il est nécessaire de faire un bon travail d'investigation préalable sur le terrain. En maîtrisant des données hydrogéologiques précises, on peut connaître en détail les conditions naturelles du chantier de construction, et choisir des équipements de structure métallique adaptés à les conditions locales réelles. Contrôlez la qualité de l'équipement et évitez la rouille et la corrosion lors de l'application réelle de l'équipement, afin d'améliorer la qualité de la construction des barrages-réservoirs et de mieux jouer le rôle important des barrages-réservoirs.

Conception redondante et conception spéciale de sécurité en cas d'accident Vaisseaux spatiaux, navires, barrages, bâtiments très hauts, tunnels de grande section, ponts extra-larges, réacteurs à

énergie atomique, produits chimiques dangereux, tremblement de terre, tsunami, éruption volcanique, protection de la sécurité, prévision, prévision et détection précoce les systèmes d'alerte, les systèmes de prévision du climat extrême, les systèmes de prévision et d'alerte précoce des maladies infectieuses majeures et de la peste, la conception de programmes de logiciels importants, la R&D et la conception de matériel intelligent important, etc., sont particulièrement importants et nécessitent toute l'attention des scientifiques et des ingénieurs. Sur ces questions importantes, nous devons redoubler d'efforts et intensifier nos efforts, faute de quoi le moindre relâchement et la moindre paralysie entraîneront de grands dommages et de terribles conséquences.

rupture d'un barrage mondial

Effondrement d'un barrage à Marpasse, France, 1959

La rupture du barrage de Malpasset est un accident vicieux dans l'histoire de la construction de barrages voûtes dans le monde, et il est plus grave que les quatre accidents de barrage précédents aux États-Unis enregistrés dans les registres des accidents de barrages modernes dans les années 1920 et 1930.

Ce barrage est situé sur la rivière Leyland dans la province du Var dans le sud de la France. Le barrage a été construit uniquement pour l'approvisionnement en eau et l'irrigation. Il a été conçu par André Coyne, un célèbre ingénieur civil français à l'époque. Il a dirigé la construction de 70 barrages. dans 14 pays au cours de sa vie.

Le barrage mesure environ 66 mètres de haut et 223 mètres de large à la crête. La construction en béton armé a commencé en 1952 et s'est achevée en 1954. En raison de la situation politique agitée en France à cette époque, elle n'a été mise en service qu'à la fin de 1958.

En décembre 1959, la zone locale avait continué des pluies torrentielles et à midi le 2 décembre, le réservoir atteignit son niveau d'eau le plus élevé. L'ingénieur réservoir André Ferro demande immédiatement l'ouverture des vannes pour évacuer la crue, mais les dirigeants tardent à approuver. Jusqu'à 18 heures ce jour-là, après que les dirigeants aient approuvé l'ouverture de la vanne, la vitesse d'évacuation des crues était trop lente, et le niveau d'eau n'a baissé que de quelques centimètres en 3 heures, ce qui était trop tard.

À 21h00 cette nuit-là, le barrage de Marbasi s'est soudainement effondré. Avec un grand bruit, une énorme vague d'environ 40 mètres de haut transportant des fragments de béton armé s'est précipitée hors de la brèche du barrage à une vitesse élevée de 70 kilomètres à l'heure. Une onde de choc a transformé la petite ville de Fragers, à environ 10 kilomètres en aval du barrage, en ruines en plus d'une demi-heure, et presque tous les bâtiments, routes, voies ferrées, conduites d'alimentation électrique et d'approvisionnement en eau à proximité ont été emportés dans la mer plus à moins de dix kilomètres.

Selon les statistiques officielles, 423 personnes, dont plus de 100 enfants, ont été directement tuées dans l'accident, beaucoup sont portées disparues et bien d'autres ont été blessées.

"Le meilleur glissement de terrain du barrage de Vaião au monde", Italie, 1963

Le barrage de Vajont est situé dans les Alpes pittoresques, à moins de 100 kilomètres de la célèbre Venise.

L'Italie est entrée dans une période de développement rapide après la Seconde Guerre mondiale. Le développement industriel des villes du nord a une demande croissante en électricité. La construction du barrage de Vaian Canyon présente des conditions géographiques uniques. Dès

avant la Seconde Guerre mondiale, le gouvernement et les ingénieurs ont proposé de construire des fonctions de production d'électricité et de réservoir. La vision et le schéma technique du barrage.

La structure de conception du barrage voûte en béton à double courbure, qui a finalement été utilisée dans le barrage le plus haut du monde à l'époque, avait des conditions de contrainte si excellentes que même après la catastrophe causée par l'effondrement du réservoir, le barrage est resté debout. Cependant, les montagnes des deux côtés du barrage ne pouvaient pas supporter le poids de la construction de barrages et de réservoirs.

Source de l'image : La Commission internationale des grands barrages (CIGB) est l'organisation universitaire internationale non gouvernementale la plus reconnue dans le domaine de la technologie internationale de l'ingénierie des barrages. Elle a été créée en 1928. Le Comité des barrages adopte un mécanisme d'adhésion nationale. Actuellement, il y a 104 membres nationaux, couvrant les pays où se trouvent plus de 95% des barrages réservoirs du monde. Son objectif est de promouvoir le progrès technologique dans la planification, la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien des barrages-réservoirs et des projets de conservation de l'eau et hydroélectriques grâce à l'échange d'informations mutuelles, y compris la recherche sur les questions d'impact technique, économique, financier, environnemental et social. Les activités comprennent des échanges techniques entre les comités nationaux, l'organisation de conférences, de réunions annuelles, de réunions exécutives, de réunions sous-régionales et d'autres réunions, l'organisation de recherches et d'expériences coopératives, la publication de collections d'articles, de bulletins techniques, de statistiques sur les barrages et d'autres documents.

, GETTY IMAGES

Le barrage a été construit en 1957 par une société qui monopolisait l'énergie privée dans le nord de l'Italie. Plus tard, la société d'ingénierie du barrage a modifié la conception originale. La hauteur du barrage a été augmentée de 230 mètres à 262 mètres, et la capacité de stockage a également été augmentée à trois fois la conception originale. Au fur et à mesure que le stockage du réservoir augmentait, la structure géologique autour du barrage devenait instable.

Fin 1962, la compagnie nationale d'électricité italienne rachète le réservoir, afin de l'accueillir au plus vite et d'accélérer le stockage de l'eau. À partir du 28 septembre 1963, de fortes pluies ont continué à tomber dans la région de Vaian. La vitesse du glissement de terrain augmentait et les personnes à proximité ont commencé à entendre des bruits étranges dans la vallée de Vaian. Les autorités ont décidé d'abaisser le niveau du réservoir, trop tard.

Dans la nuit du 9 octobre 1963, un glissement de terrain de 260 millions de mètres cubes autour du réservoir a rempli la moitié du réservoir en 45 secondes. L'eau qui a éclaté a instantanément formé une vague de 250 mètres de haut et une onde de choc aérienne comme l'explosion d'une bombe atomique qui a inondé les villes et villages voisins, tuant près de 2 000 personnes. À cette époque, il y avait plus de 60 membres du personnel technique et de gestion dans le bâtiment et le bureau de gestion sur la rive du réservoir. À l'exception d'une personne qui a survécu, tous les autres sont morts.

malgré la perte de stockage d'eau ou d'énergie du générateur. Le barrage intact est resté en place et est devenu une attraction touristique locale. En 2008, lorsque l'UNESCO a lancé « L'Année

internationale de la Terre », elle a inscrit la tragédie du barrage de Vaian parmi les drames de l'ingénierie humaine « dus aux erreurs des ingénieurs et des géologues ».

En août 1975, un super typhon a apporté au Henan une pluie torrentielle qui a battu le record des précipitations les plus élevées en Chine et dans le monde à cette époque, provoquant une inondation majeure dans le cours supérieur de la rivière Huai, et un petit réservoir a commencé à s'effondrer sur 6 août. Au petit matin du 8 août, deux grands réservoirs et près de 60 réservoirs de petite et moyenne taille se sont effondrés les uns après les autres en quelques heures seulement. Comme un glissement de terrain, plus de 600 millions de mètres cubes d'eau de crue se sont déversés, des dizaines de mètres de haut et Le pic d'inondation d'environ 12 kilomètres a inondé 29 comtés et villes des provinces du Henan et de l'Anhui en quelques heures.

Le livre "The Great Flood in Chinese History" publié en 1999 indique que 11 millions de personnes dans la province du Henan ont été touchées et ont subi de lourdes pertes. 17 millions de mu de terres agricoles ont été inondées, 5,96 millions de maisons se sont effondrées, 302 300 animaux de ferme et 720 000 porcs ont été emportés. . , la ligne Pékin-Guangzhou qui traverse le nord et le sud de la Chine a été emportée sur 102 kilomètres, interrompue pendant 18 jours, affectant le transport pendant 48 jours, connue sous le nom d'inondation "75,8".

• -----

Génie civil, routes et ponts, tunnels, barrages, immeubles de grande hauteur, etc.

1. Étude de faisabilité technique (Gong Ke) - planification préliminaire, recherche technologique clé, étude de faisabilité du développement économique, technologique et social ;
2. Conception préliminaire - sélectionner les plans recommandés et optimaux à partir de différents plans de conception ; résoudre principalement les problèmes de planification généraux, y compris la sélection de l'emplacement du pont, le type de pont, les sous-trous, la disposition longitudinale et transversale, les dimensions principales de la structure, les estimations budgétaires du projet, main La quantité de matériaux, l'estimation de conception préliminaire est la base du contrôle de l'investissement du projet de construction et de l'établissement du budget de construction;
3. Dessins de construction - documents techniques qui détaillent et précisent les principes de construction, les plans techniques, les décisions techniques et l'investissement total approuvé par la conception préliminaire ; analyse détaillée et calcul de chaque composant du pont, dessin des dessins de construction et préparation des les méthodes de construction doivent être appliquées, le calendrier et le budget des matériaux de construction ;

Conception de profil de pont

Y compris la portée totale du pont, les sous-trous, l'élévation du tablier du pont, le tracé, la pente longitudinale de la route, la profondeur d'encastrement des fondations et la méthode utilisée ;

1. La portée totale du pont - examen complet en fonction des données hydrologiques, de l'érosion du lit de la rivière, de la forme des fondations, de la disposition des canaux et du coût ;

2. Le principe des trous divisés est que le coût total des structures supérieure et inférieure est le plus économique ; tenir compte de manière globale de l'influence de facteurs tels que la portée, le nombre de trous, le système structurel, la préparation au combat, etc. ; trois travées continues poutre 1 : 0,8, poutre continue à cinq travées 1 : 0,9 : 0,65 ;

3. Détermination de l'élévation du tablier du pont - satisfaire d'abord aux exigences de navigation (autorisation de navigation), déterminées par le service de navigation et déterminées par le niveau d'inondation de conception ; la surface inférieure de l'appui est supérieure de 25 cm à l'inondation de conception et la surface inférieure de la voûte est de 1 mètre plus haut ; l'analyse spécifique du pont de survol ; La pente longitudinale du pont n'est pas supérieure à 4 % et la ville n'est pas supérieure à 3 % ; la pente longitudinale du pont d'approche n'est pas supérieure à 5 %, et les courbes verticales doivent être définies aux changements ;

- Conception de la section transversale du pont

Dépend de la largeur du tablier du pont, du type de structure, de la disposition en coupe ;

.Voies de circulation (7, 9) + trottoirs (1+NX0.5) + pistes cyclables (n*1)

Les trottoirs et les ceintures de sécurité doivent être au moins 20 à 25 cm plus hauts que la surface de la route, généralement supérieurs à 30 cm

.La pente transversale du tablier du pont est de 1,5 % à 3 %, ce qui est propice au drainage ;

Garde-corps, garde-corps, emplacements de lampadaires, canalisations de pont, etc.

- Disposition du pont

L'alignement du pont doit être le plus perpendiculaire possible à la rivière et au passage sous le pont pour éviter les croisements obliques ;

Lorsque le croisement oblique est limité, l'angle de croisement oblique n'est généralement pas supérieur à 15 degrés, et il n'est pas supérieur à 5 degrés sur les rivières navigables ; lorsque l'angle de croisement oblique est important, une analyse et un calcul structurels spéciaux doivent être effectués ;

L'alignement entre le tracé et la voie d'accès de la tête de pont est lisse et conforme au devis ;

- 1. Sur le principe de répondre aux exigences fonctionnelles, le meilleur type de structure doit être sélectionné

- Pur, rafraîchissant et stable. La qualité est unifiée dans la beauté, et la beauté est subordonnée à la qualité.

- 2. La beauté se manifeste principalement dans l'harmonie et la bonne proportion de la sélection de la structure, et a un sens de l'ordre et du rythme. Trop de répétition peut conduire à la monotonie.

- 3. Faites attention à la coordination avec l'environnement. Le choix des matériaux, la texture de la surface et l'utilisation de couleurs spéciales jouent un rôle important. La vérification du modèle aide à un jugement réaliste et examine les effets d'ombre.

- 4. Un beau pont devrait avoir un impact positif sur les gens avec sa personnalité. La beauté et l'éthique sont intrinsèquement liées. Un bel environnement façonnera directement les sentiments des gens. La beauté de la nature et la beauté de l'environnement créé par l'homme

sont nécessaires à la santé physique et mentale des gens.

- La détermination de la forme structurale du pont dépend d'une analyse et d'une comparaison complètes et approfondies de la technologie, de l'économie et des conditions de construction du pont ;
- Déterminez d'abord les sous-trous en fonction des exigences du terrain, de la géologie, de la navigation, etc., et rédigez les schémas de la structure du pont qui peuvent être conçus ; (généralement 2 à 4)
- Ensuite, formulez les indicateurs techniques et économiques de chaque forme de structure de pont sélectionnée, y compris : la consommation principale de matériaux, l'investissement total, la période de construction, les conditions d'exploitation, les coûts de maintenance, les exigences techniques pour la technologie de construction (s'il y a des projets difficiles, etc.), matériaux spéciaux, etc., et établir la structure du pont de la taille des principaux composants ;
- Comparaison technico-économique et plan optimal ; comparer de manière exhaustive divers indicateurs, déterminer le plan optimal sur la base des principes d'applicabilité, d'économie et d'esthétique, ou recommander le premier plan en fonction d'autres conditions objectives et d'exigences particulières.
- Les codes passerelles ne sont pas nécessairement les mêmes à travers le monde , il doit être utilisé en fonction de la situation réelle et ne peut pas être copié et utilisé.

L'effondrement du pont de Québec en 1907

Le 29 août 1907, une section d'un pont nouvellement construit au Québec, au Canada, s'est effondrée, tombant dans le fleuve Saint-Laurent. L'effondrement a jeté à l'eau des dizaines de constructeurs de ponts et de mécaniciens et a tué au moins 80 personnes.

La catastrophe est survenue juste au moment où les travailleurs étaient sur le point de quitter le travail ce jour-là lorsqu'environ un mile et demi du pont s'est effondré, provoquant une réaction en chaîne de ponts et de câbles cassés. Un rapport a par la suite imputé l'accident aux ingénieurs du pont.

Lorsque le pont a été reconstruit en 1916, sa structure s'est de nouveau effondrée lorsqu'il a été remis en place, tuant 13 ouvriers.

- Classification de charge de pont 1-3-1

Selon la probabilité d'occurrence de la charge :

Charges primaires, charges secondaires et charges spéciales

Division des spécifications de conception des autoroutes :

Charge permanente, charge variable, charge accidentelle

•

Pendant la durée de vie du pont, la position, la taille et la direction de la charge ne changent pas avec le temps ou changent très peu et peuvent être ignorées.

- Type principal

Poids propre de la structure de la poutre principale, de la chaussée du tablier et des installations auxiliaires ;

Poids de la terre, pression des terres, précontrainte intérieure et extérieure, béton

Retrait du sol, effet de fluage, effet de déplacement des fondations, etc. ;

- Charge variable de base (charge vive)
- Utiliser les charges des ponts : véhicules, personnes et charges indirectement causées par les véhicules
 - Pour les voitures, les remorques, les véhicules à chenilles, les personnes (350) et les véhicules spéciaux, la force centrifuge (coefficient centrifuge $V^2/127R$) et la force d'impact (coefficient d'impact) sont prises en compte pour les ponts courbes
- D'autres variables incluent :

Force de freinage du véhicule (liée au roulement, sens de marche, 1,2 mètre), résistance au frottement du roulement, température, charge du vent, pression de l'eau, etc.

• Vent - les petits et moyens ponts sont calculés en fonction de la pression statique du vent, et les ponts sont calculés en fonction de la force dynamique

- Force de freinage automobile - utilisée lors du calcul des roulements et des piliers
- Influence de la température—ensoleillement et différence de température annuelle
- Supporte la résistance au frottement, la pression de l'eau qui coule et la pression de la glace - utilisé lors du calcul des piliers du pont

•

Différents pays ont des normes différentes, qui sont scientifiques et raisonnables selon les conditions locales.

Problèmes courants dans la conception des routes et des ponts

problèmes de sécurité

ingénierie des routes et des ponts L'intention initiale de la conception est de résoudre le problème de circulation sur le terrain dangereux. Dans ce cas, la conception de la route et du pont doit répondre aux exigences de sécurité, afin d'assurer la sécurité de conduite des véhicules qui passent et de réduire l'occurrence de accidents de la circulation et victimes. Sur la base des exigences d'esthétique et de praticabilité des routes et des ponts, lors de l'examen de la sécurité des routes et des ponts, l'apparence et les fonctions des ponts doivent également être conçues.

Durabilité

La première chose à considérer dans la conception des ponts routiers est la capacité portante. La capacité portante n'est pas seulement liée à la durabilité des ponts routiers, mais aussi directement liée à la sécurité des ponts routiers. Le béton est toujours la matière première la plus courante dans la construction de routes et de ponts. L'entretien et la gestion en temps opportun du béton utilisé dans les routes et les ponts peuvent retarder efficacement les problèmes de pourriture, de fissuration et de carbonisation des routes et des ponts, prolongeant ainsi la durée de vie des routes et des ponts. 50 à 100 ans, ou plus, mais besoin de renforcer diverses conceptions, etc., pour assurer la sécurité, la fiabilité et l'infailibilité. En outre, les facteurs affectant la durée

de vie des routes et des ponts incluent également les conditions environnementales locales réelles du projet. Lors de la conception des ponts, des facteurs tels que le terrain, les conditions climatiques et la végétation sont pleinement pris en compte, ce qui réduira efficacement les routes et les ponts en raison de. Les problèmes qui en résultent, tels que les glissements de terrain et la corrosion des ponts, prolongeront la durée de vie des routes et des ponts et réduiront les coûts de construction des routes et des ponts.

La praticité, la praticabilité de l'ingénierie des routes et des ponts se reflète principalement dans la fourniture de services de transport pour les personnes. Lors de la conception des routes et des ponts, les concepteurs doivent pleinement tenir compte de la commodité du passage des véhicules et des piétons.

Priorités de conception pour les ponts routiers

Par rapport à l'ingénierie routière générale, la conception et la construction de l'ingénierie des routes et des ponts sont plus difficiles. Prêter attention aux points de conception des routes et des ponts est une condition préalable importante pour la conception des routes et des ponts.

Premièrement, les concepteurs doivent tenir pleinement compte des caractéristiques de conception des ponts. Contrairement aux ponts ordinaires, la plupart des ponts routiers doivent répondre aux exigences de capacité portante élevée et de grande portée. Par conséquent, les concepteurs doivent tenir compte de la stabilité et de la sécurité de la structure globale du pont lors de la conception des ponts routiers. Après l'achèvement du schéma de conception, vérifiez et vérifiez soigneusement les matériaux utilisés dans les épissures et les joints du projet de pont. Après vous être assuré que le schéma de conception a une grande opérabilité, la construction ultérieure de la route et du pont est réalisée. Sur la base des exigences esthétiques de l'ingénierie des ponts et des routes, lors de la conception des routes et des ponts, les concepteurs doivent non seulement tenir compte des exigences pratiques des ponts, mais également appliquer certaines connaissances de l'esthétique architecturale et prendre le haut de gamme, l'atmosphère et la simplicité comme principaux principes de conception des routes et des ponts. Avant de concevoir un pont, le concepteur doit également maîtriser les conditions environnementales locales du projet de pont, analyser les diverses menaces potentielles et les risques pour la sécurité pouvant affecter le projet de route, réaliser la conception optimale de la structure du pont et réduire l'ingénierie causée par les facteurs environnementaux dans la construction proprement dite, les retards, l'augmentation des coûts, etc.

Deuxièmement, après avoir terminé la conception du projet de route et de pont, les équipes et le personnel concernés doivent superviser et gérer les matériaux, la technologie et la conception structurelle appliqués dans le projet en fonction des exigences de construction réelles, afin de garantir l'applicabilité scientifique de la route et la conception des ponts, réduire les défauts et les lacunes qui peuvent exister dans la construction et assurer la qualité et la stabilité structurelle et la sécurité de l'ingénierie des routes et des ponts.

La durabilité et la durée de vie des ponts sont également un élément indispensable dans la conception de l'ingénierie des routes et des ponts. Selon les caractéristiques structurelles et les différents matériaux des ponts routiers, après l'achèvement de la conception et de la construction, il est nécessaire d'entretenir et de gérer régulièrement la route et le pont en fonction de leur cycle de vie afin de réduire l'effondrement du pont et l'effondrement causé par la corrosion, la rupture et d'autres pour assurer la sécurité des véhicules de passage et des piétons. Les ponts en surpoids et surchargés, les valeurs redondantes et les valeurs limites sont

sélectionnées. La structure globale du pont est très importante et elle est étroitement liée à la résistance au vent, à la résistance aux tremblements de terre et à la résistance aux inondations.

Avec le développement continu de la science et de la technologie, de plus en plus de nouvelles technologies et de nouveaux matériaux sont appliqués à la construction de projets d'ingénierie, et l'ingénierie des routes et des ponts ne fait pas exception. Le développement de la science et de la technologie a également entraîné le renouvellement des projets d'ingénierie et des concepts de conception de ponts dans une certaine mesure. À ce stade, de plus en plus de projets de routes et de ponts sont appliqués à des zones à topographie complexe, et les exigences de conception et de construction des projets de routes et de ponts deviennent également de plus en plus élevées. Diverses conceptions de ponts sont réparties dans le monde entier et les ponts peuvent être divisés en : type de poutre, type d'arc, pont à haubans et pont suspendu en fonction de leur structure.

A. Pont à poutres

Un pont à poutres est un pont dont la poutre principale est principalement soumise à la flexion en tant qu'élément porteur. Selon le système statique de la poutre principale, elle est divisée en pont à poutres simplement soutenu, pont à poutres continues et pont à poutres en porte-à-faux. Ce qui suit analyse principalement la structure des ponts à poutres continues : la structure supérieure des ponts à poutres continues est un pont qui s'étend en continu sur plus de trois supports, et est une structure de pont couramment utilisée dans les ponts de moyenne portée. Les ponts à poutres continues en béton précontraint sont ses principales formes structurelles. Il présente les avantages de moins de coutures, d'une bonne rigidité, d'une conduite douce et confortable, etc. L'application de la technologie du béton précontraint à traction transversale dans les ponts à poutres à trois travées conventionnelles simplement supportées, les poutres en T, les poutres en caisson et les ponts à dalle creuse, a obtenu des avantages techniques et économiques évidents.

B. Pont en arc

Le pont en arc est composé du bâtiment sur l'arc, de l'anneau en arc et de la jetée. Sous l'action de la charge verticale, la nervure de l'arche en tant que structure porteuse supporte principalement la pression, et l'appui du pont en arc doit supporter à la fois la force verticale et la force horizontale. Le pont en arc est plus haut que celui du pont à poutres. .

C. Pont à haubans

Un pont à haubans est un pont à système composite composé de trois éléments porteurs de base, des poutres, des pylônes et des câbles. Les haubans tirés de la tour du pont sont utilisés comme support élastique multipoint de la travée du pont, ce qui rend la contrainte de la poutre principale similaire à celle d'un pont continu, réduisant ainsi considérablement le moment de flexion de la section de la poutre principale et améliorant efficacement la capacité de portée de la poutre principale. L'existence du câble à haubans fait du pont à haubans une structure statiquement indéterminée d'ordre élevé. Le câble supporte une force de traction énorme et transmet la charge de la poutre principale à la tour principale, ce qui met la tour principale sous une grande pression ; d'une part, la poutre principale porte le hauban. L'effort de réaction d'appui vertical fourni, d'autre part, est également soumis à la pression axiale générée par la

composante horizontale de l'effort du hauban ; ainsi l'effort du câble du hauban a une grande influence sur l'ensemble de la structure, et la force finale du câble est transmise pendant le processus de construction. Déterminée après la mise en tension prioritaire. Par conséquent, la force du câble du câble à haubans devient un facteur important affectant la force du pont à haubans.

D. Pont suspendu

Le pont suspendu, également connu sous le nom de pont suspendu, est un pont porteur de câble composé de câbles de suspension comme structure porteuse principale, et de tours de pont, de suspensions, d'ancres et de structures de tablier de pont. Les câbles de suspension supportent une force de traction et sont maintenant principalement fabriqués de fils d'acier à haute résistance. C'est actuellement la plus grande capacité de portée. Les ponts suspendus modernes sont généralement composés de pièces principales telles que des pylônes, des câbles principaux, des ancres, des câbles de suspension, des poutres de raidissement et des selles de câbles.

Les types de ponts sont classés en fonction de leurs utilisations, y compris les ponts ferroviaires, les ponts routiers, les ponts autoroutiers, les ponts piétonniers, les ponts porteurs d'eau et d'autres ponts spéciaux. Selon les obstacles de franchissement, il existe des ponts de franchissement de rivière, des ponts de franchissement de vallée, des ponts de franchissement de ligne, des viaducs, des ponts à chevalets, etc. Selon les matériaux utilisés, il existe des ponts en bois, des ponts en acier, des ponts en béton armé, des ponts en béton précontraint, des ponts en maçonnerie, etc. Selon les différentes positions du tablier du pont dans la structure de la travée du pont, il existe un pont de type palier supérieur, un pont de type palier inférieur et un pont de type palier intermédiaire.

Dans ce cas, en tant que concepteurs de projets de routes et de ponts, les concepteurs doivent mettre à jour leurs concepts de conception en temps opportun, afin qu'ils puissent répondre aux exigences de conception des projets de routes et de ponts de manière plus moderne et plus conforme aux tendances du développement social. Assurer la sécurité et la stabilité des routes et des ponts.

Choisissez le meilleur design

Le schéma de conception est la base principale de la planification des coûts et de la construction ultérieure de l'ingénierie des routes et des ponts. Afin de mieux garantir la qualité de construction des projets de routes et de ponts, lors de la conception de projets de routes et de ponts, le concepteur doit d'abord tenir pleinement compte de la situation réelle autour du chantier de construction et déterminer à l'avance les projets de routes et de ponts en fonction des exigences de conception de projets de routes et de ponts. La difficulté de la construction fournira une base pour la construction, la supervision et la gestion ultérieures. Deuxièmement, les concepteurs devraient accorder plus d'attention à la sélection des engins de construction et des matériaux de construction lors de l'élaboration des plans de conception. Lors du choix des engins de construction, ils doivent tenir compte de la durabilité et de la résistance à l'usure des équipements mécaniques ; et lors du choix des matériaux de construction, ils doivent La qualité

et la performance des matériaux sont vérifiés pour la conformité aux normes spécifiées. Après avoir répertorié une variété de machines de construction et de matériaux de construction alternatifs, les concepteurs peuvent choisir un ensemble de solutions avec des performances globales plus élevées et un coût économique inférieur. Lors de l'élaboration du schéma de conception de la route et du pont, le concepteur doit également veiller à calculer et à vérifier la fissuration et la contrainte raisonnable du pont. Après avoir obtenu la capacité portante maximale réelle de la route et du pont, sélectionnez le revêtement anticorrosion requis pour la route et le pont pour assurer la durabilité et la sécurité de la route et du pont.

- L'utilisation normale de l'ouvrage dans son ensemble lors du dimensionnement du pont ;
- La rationalité de la réserve de résistance de la structure porteuse principale et des éléments porteurs locaux ;
- Effets différents sur les portées longues et courtes ;
- Pour les structures de grande portée, il faut prêter attention à certaines charges complexes et énormes qui peuvent être rencontrées dans l'état de fonctionnement réel de la structure : 1-3-1.

Principes généraux de planification des ponts, données de conception de base

- Principes de planification générale des ponts, données de conception de base
- Exigences de base pour la conception
- Enquête sur les données de conception
- Programme de conception

Conception et disposition longitudinale et transversale des ponts

Comparaison et sélection de schémas de pont

- Élaborer des plans de pont
- Préparation des plans
- Recommandation de solution technique et économique optimale

Exigences de base pour la conception

- Planification et conception globales basées sur les principes de sécurité, d'adéquation, d'économie et d'esthétique, et prenant en compte d'autres facteurs ;
- 1. Exigences d'utilisation - sécurité et douceur, durée de vie, durabilité et entretien ;
- 2. Économique et raisonnable - le coût total et les matériaux sont les plus bas, et l'entretien, la réparation, la période de construction, etc. sont pris en compte de manière exhaustive ;
- 3. Exigences structurelles - la structure du pont a une rigidité, une résistance, une stabilité et une durabilité suffisantes pendant la fabrication, le transport, l'installation et l'utilisation ;
- 4. Technologie de la construction - matériel de construction, sécurité, technologie ;
- 5. Esthétique— Esthétique des ponts, en harmonie avec le milieu environnant, en particulier les ponts urbains, hauts, droits et magnifiques.

Ces points doivent être pris en compte dans la conception des ponts et ponceaux

a) La stabilité globale du pont et le choix de la structure structurale.

b. Lors de la conception de pieux d'appui d'extrémité, faites attention à la discrétion de la lithologie de la couche d'appui à l'extrémité du pieu, vérifiez soigneusement la catégorie de lithologie, la résistance à la compression ultime uniaxiale et le degré d'écrasement de la couche d'appui au niveau du pieu position, et déterminer raisonnablement l'entrée dans la couche

d'appui selon le calcul Profondeur et longueur du pieu, il est strictement interdit que la roche tendre moyennement altérée soit déterminée selon 2,5d (ou 3d) quelle que soit la lithologie. L'indice de résistance ultime à la compression uniaxiale de la roche dans la couche d'appui et les exigences relatives à la profondeur de la fondation sur pieux pénétrant dans la couche d'appui doivent être indiqués dans le plan d'implantation du pont (élévation), afin de faciliter le jugement et la vérification de la sécurité et la rationalité de la conception des fondations sur pieux.

c. La conception des piliers et des culées pour les ponts à forte pente doit être basée sur les données de section mesurées, combinées aux rapports d'exploration géologique, et envisager de manière globale de réduire l'excavation en montagne et de prévenir l'érosion et l'érosion du sol recouvrant la surface du pieu. En plus de la contrainte verticale de la fondation sur pieux, il est également nécessaire de tenir compte de sa stabilité latérale. Il est nécessaire de déterminer raisonnablement l'élévation de la poutre de liaison inférieure, du plafond de la pile creuse à paroi mince et du sommet de le pieu, et faites attention au lien avec la profession de plate-forme, considérez le plan de protection de la fondation du pont et calculez la quantité d'ingénierie correspondante.

d) Lorsque les conditions de terrain des ponts à haute pile sont complexes, une attention particulière doit être accordée au réglage des tirants centraux, et les tirants des sections adjacentes, des panneaux gauche et droit, etc. doivent être réglés de manière coordonnée et de manière ordonnée. L'élévation des poutres de liaison doit être indiquée dans le dessin type du pont et l'inspection clé doit être effectuée.

(11) Pour les piles continues des ponts à piles hautes, la méthode de connexion pile-poutre doit être considérée de manière globale en tenant compte de facteurs tels que la hauteur de la pile, la pente longitudinale du pont, la connexion à travée divisée et la répartition de la hauteur des piles. Le calcul et la détermination de la force horizontale est basé sur le principe que la force horizontale dans un joint est raisonnablement répartie entre les piles pour éviter une concentration excessive.

Conception de profil de pont

Y compris la portée totale du pont, les sous-trous, l'élévation du tablier du pont, le tracé, la pente longitudinale de la route, la profondeur d'encastrement des fondations et la méthode utilisée ;

1. La portée totale du pont - examen complet en fonction des données hydrologiques, de l'érosion du lit de la rivière, de la forme des fondations, de la disposition des canaux et du coût ;
2. Le principe des trous divisés est que le coût total des structures supérieure et inférieure est le plus économique ; tenir compte de manière globale de l'influence de facteurs tels que la portée, le nombre de trous, le système structurel, la préparation au combat, etc. ; trois travées continues poutre 1 : 0,8, poutre continue à cinq travées 1 : 0,9 : 0,65 ;

3. Détermination de l'élévation du tablier du pont - satisfaire d'abord aux exigences de navigation (autorisation de navigation), déterminées par le service de navigation et déterminées par le niveau d'inondation de conception ; la surface inférieure de l'appui est supérieure de 25 cm à l'inondation de conception et la surface inférieure de la voûte est de 1 mètre plus haut ; l'analyse spécifique du pont de survol ; La pente longitudinale du pont n'est pas supérieure à 4 % et la ville n'est pas supérieure à 3 % ; la pente longitudinale du pont d'approche n'est pas supérieure à 5 %, et les courbes verticales doivent être définies aux changements ;

-
- La détermination de la forme structurale du pont dépend d'une analyse et d'une comparaison complètes et approfondies de la technologie, de l'économie et des conditions de construction du pont ;
- Déterminez d'abord les sous-trous en fonction des exigences du terrain, de la géologie, de la navigation, etc., et rédigez les schémas de la structure du pont qui peuvent être conçus ; (généralement 2 à 4)
- Ensuite, formulez les indicateurs techniques et économiques de chaque forme de structure de pont sélectionnée, y compris : la consommation principale de matériaux, l'investissement total, la période de construction, les conditions d'exploitation, les coûts de maintenance, les exigences techniques pour la technologie de construction (s'il y a des projets difficiles, etc.), matériaux spéciaux, etc., et établir la structure du pont de la taille des principaux composants ;
-

, Calcul de pont : Bridge Doctor, Midas Civil, Bridge Communication

2. Dessin de pont : concepteur de pont, concepteur de schéma, maître de pont, CAO (de base)

3. Autres outils : Excel, plug-ins auxiliaires CAO (Ivy, Yiqiao, etc.)

Ce sont les logiciels de base. Si vous souhaitez faire des recherches approfondies sur le calcul de structure, vous pouvez ajouter des logiciels d'éléments finis tels que Midas Fea et ansys.

- Principes de planification générale des ponts, données de conception de base

Enquête sur les données de conception

- 1. Tâches d'utilisation du pont : volume de trafic, niveau de charge, préparation au combat
- 2. Explorer le terrain près du site du pont—carte topographique;
- 3. Profil géologique d'ingénierie—stratification géologique, propriétés mécaniques, structure géologique, il s'agit des données nécessaires et de la base pour la conception et la construction;
- 4. Conditions hydrologiques : section du lit de la rivière, niveau d'eau navigable, données historiques sur les crues, dégagement de navigation, affouillement, sédimentation, modifications du lit de la rivière, etc.
- 5. Données météorologiques, différence de température moyenne annuelle, différence de température maximale annuelle, vitesse du vent de conception à l'emplacement du pont, typhon et précipitations ;

- 6. Le niveau technique de l'unité de construction et des équipements de construction ;
- 7. Matériaux de construction
- 8. Planification à long terme, etc.

Conception de profil de pont

Y compris la portée totale du pont, les sous-trous, l'élévation du tablier du pont, le tracé, la pente longitudinale de la route, la profondeur d'encastrement des fondations et la méthode utilisée ;

1. La portée totale du pont - examen complet en fonction des données hydrologiques, de l'érosion du lit de la rivière, de la forme des fondations, de la disposition des canaux et du coût ;
2. Le principe des trous divisés est que le coût total des structures supérieure et inférieure est le plus économique ; tenir compte de manière globale de l'influence de facteurs tels que la portée, le nombre de trous, le système structurel, la préparation au combat, etc. ; trois travées continues poutre 1 : 0,8, poutre continue à cinq travées 1 : 0,9 : 0,65 ;
3. Détermination de l'élévation du tablier du pont - satisfaire d'abord aux exigences de navigation (autorisation de navigation), déterminées par le service de navigation et déterminées par le niveau d'inondation de conception ; la surface inférieure de l'appui est supérieure de 25 cm à l'inondation de conception et la surface inférieure de la voûte est de 1 mètre plus haut ; l'analyse spécifique du pont de survol ; La pente longitudinale du pont n'est pas supérieure à 4 % et la ville n'est pas supérieure à 3 % ; la pente longitudinale du pont d'approche n'est pas supérieure à 5 %, et les courbes verticales doivent être définies aux changements Grâce à la technologie Multisim et aux instruments virtuels, les ingénieurs en conception de circuits imprimés et les éducateurs en électronique peuvent compléter un processus de conception intégré complet, de la théorie à la capture schématique et de la simulation au prototypage et aux tests. Multisim est facile à apprendre et à utiliser, puissant et c'est un logiciel de conception puissant. Largement utilisé dans le monde entier.

Quart II

Quartus II est le logiciel de développement PLD/FPGA complet d'Altera, qui prend en charge diverses formes d'entrée de conception telles que le diagramme schématique, VHDL, VerilogHDL et AHDL (Altera Hardware Description Language). Entrez le flux complet de conception PLD vers la configuration matérielle.

Quartus II peut être utilisé sous XP, Linux et Unix. En plus d'utiliser le script Tcl pour compléter le processus de conception, il fournit une méthode complète de conception d'interface graphique utilisateur. Il présente les caractéristiques suivantes: vitesse de fonctionnement rapide, interface unifiée, fonction centralisée, compatibilité, facilité d'apprentissage et d'utilisation.

Quartus II prend en charge le cœur IP d'Altera et inclut la bibliothèque de modules de mégafonctions LPM/MegaFunction, qui permet aux utilisateurs d'utiliser pleinement des modules matures, simplifie la complexité de la conception et accélère la vitesse de conception. C'est un pilier important pour les ingénieurs en électronique. . Une bonne prise en charge des outils EDA tiers permet également aux utilisateurs d'utiliser des outils EDA tiers familiers à différentes étapes du processus de conception.

De plus, Quartus II peut facilement implémenter divers systèmes d'application DSP en se

combinant avec l'outil DSP Builder et Matlab/Simulink ; il prend en charge le développement système sur programme (SOPC) d'Altera, intégrant la conception au niveau du système, le développement de logiciels embarqués, logic Design in one, est une plate-forme de développement complète.

En tant qu'environnement de conception pour la logique programmable, Altera Quartus II devient de plus en plus populaire parmi les concepteurs de systèmes numériques en raison de ses puissantes capacités de conception et de ses interfaces intuitives et faciles à utiliser.

OuCAD

OrCAD est un ensemble de logiciels d'automatisation de conception électronique pour ordinateur personnel, qui est spécialement utilisé par les ingénieurs en électronique pour concevoir des schémas de circuits et des schémas associés, concevoir des schémas d'impression pour les cartes de circuits imprimés et simuler des circuits.

OrCAD est un terme hybride qui reflète le lieu de naissance du logiciel : Oregon + Conception Assistée par Ordinateur (CAO).

OrCAD Capture est un outil de conception de circuits basé sur l'environnement d'exploitation Windows.

À l'aide du logiciel Capture, il est possible de dessiner des schémas de circuit et de fournir des informations de simulation continues pour la fabrication de circuits imprimés et de conceptions logiques programmables. OrCAD Capture, en tant que méthode de saisie de schémas de circuits imprimés standard de l'industrie, est l'un des outils de saisie de schémas les plus populaires au monde aujourd'hui, avec une interface de conception utilisateur simple et intuitive. OrCAD Capture CIS dispose d'un puissant système d'information sur les composants qui peut gérer les bases de données de composants en ligne et de manière centralisée, améliorant ainsi considérablement l'efficacité de la conception des circuits. OrCAD Capture fournit une méthode de conception schématique complète et ajustable, qui peut être appliquée efficacement à la création de conception, à la gestion et à la réutilisation de PCB, et a été largement saluée dans l'industrie. Combinant des techniques de conception schématique avec des techniques de routage et de routage de PCB et d'autres applications pratiques, OrCAD aide les concepteurs à capturer l'intention de conception dès le départ. Que ce soit pour concevoir des circuits analogiques, des PCB complexes, des FPGA et des CPLD, des révisions schématiques pour les révisions de PCB ou pour concevoir des modules hiérarchiques, OrCAD Capture fournit aux concepteurs un outil de saisie de conception rapide. De plus, la technologie de saisie schématique OrCAD Capture permet aux concepteurs de saisir, modifier et vérifier les conceptions de PCB à tout moment, WYSIWYG.

ISF

EWB (EleCTRoNICWorkbench, c'est-à-dire Electronic Workbench) est un très excellent logiciel de simulation de circuits lancé par Canadian Interactive Image Technologies Ltd au début des années 1990, qui est spécialement utilisé pour la conception et la simulation de circuits électroniques.

EWB5.2 est actuellement couramment utilisé, qui est un logiciel plus petit (seulement 16 Mo) que les autres logiciels EDA. Mais il est très puissant pour la fonction de simulation mixte de circuits analogiques et numériques, qui simule les résultats du circuit réel à près de 100 %. Comparé à d'autres logiciels de simulation de circuit (tels que Prote199se), il présente les

avantages d'une interface intuitive, d'un fonctionnement pratique, facile à apprendre et à utiliser, et est largement utilisé. EWB fournit des multimètres, des oscilloscopes, des générateurs de signaux, des balayeurs de fréquence, des analyseurs logiques, des générateurs de signaux numériques, des convertisseurs logiques, des voltmètres, des ampèremètres et d'autres instruments sur le bureau, et peut créer des composants de sélection de circuit et des instruments de test. bibliothèque et bibliothèque d'instruments. Le travail d'analyse, de conception et de simulation des circuits électroniques est contenu dans le clic d'une souris, ce qui non seulement apporte un plaisir sans fin aux concepteurs de circuits électroniques, mais améliore également considérablement la qualité et l'efficacité du travail de conception électronique. Beaucoup de ses fonctions imitent la conception de SPICE, mais les fonctions d'analyse sont légèrement inférieures à celles de PSpice.

La bibliothèque de composants d'EWB fournit non seulement des milliers de composants de circuit pour la sélection, mais fournit également les valeurs idéales de divers composants. Par conséquent, le résultat de la simulation est la valeur théorique du circuit, ce qui est extrêmement utile pour vérifier le principe du circuit et développer et concevoir de nouveaux circuits. Confort avec une grande flexibilité en même temps.

EWB fournit 6 méthodes d'analyse de base et 7 méthodes d'analyse avancées, à savoir l'analyse du point de fonctionnement CC, l'analyse de fréquence CA, l'analyse transitoire, l'analyse de Fourier, l'analyse de distorsion, l'analyse du bruit, l'analyse de la fonction de transfert, l'analyse pôle-zéro, l'analyse de sensibilité, l'analyse de balayage de température, Analyse par balayage des paramètres, analyse de Monte Carlo, analyse du pire cas (WorstCase).

Allegro

Allegro est un outil avancé de routage de conception de circuits imprimés de Cadence. Allegro fournit une bonne interface de travail interactive et des fonctions puissantes et complètes, et la combinaison de ses produits frontaux Cadence, OrCAD et Capture fournit la solution la plus parfaite pour le PCB complexe actuel à haute vitesse, haute densité et multicouche. conception et câblage. Ingénierie électronique, ingénierie des semi-conducteurs, y compris l'ingénierie informatique, l'opto-mécatronique, la fabrication de pointe, etc. Allegro a un paramètre de contrainte complet. Les utilisateurs n'ont qu'à définir les règles de câblage selon les besoins, et les exigences de conception de câblage peuvent être satisfaites sans violer le DRC pendant Cela permet d'économiser du temps d'inspection manuelle fastidieuse et améliore l'efficacité du travail ! Il est également possible de définir des paramètres tels que la largeur de ligne minimale ou la longueur de ligne pour répondre aux divers besoins du routage de cartes de circuits imprimés à grande vitesse d'aujourd'hui.

PowerPCB

PowerPCB, anciennement appelé PadsPCB, est maintenant appelé PadsPCB, est un logiciel de conception et de fabrication de négatifs de cartes de circuits imprimés. Il est utilisé en conjonction avec Power Logic pour prendre en charge une variété de composants électroniques, tels que des résistances, des condensateurs et une variété de circuits intégrés. jetons. Attendez. PowerPCB est différent de PSpice, qui peut simuler les caractéristiques du circuit, alors que le premier ne le peut pas.

Simulation de circuit HyperLynx, conception de circuits imprimés à grande vitesse PADS Route,

conception schématique DxDesigner, PADS Logic et simulation. Le logiciel PADS est largement utilisé dans la conception de circuits imprimés de téléphones mobiles, MID et d'autres produits électroniques grand public. Le logiciel PADS peut importer directement des dessins de conception d'autres logiciels, ce qui est très pratique.

PowerPCB est un excellent logiciel de conception de cartes de circuits imprimés. PowerLogic 5.0 et PowerPCB

INGÉNIEUR LOGICIEL QUALITÉ LA PREMIÈRE QUALITÉ EST #1

Peu importe comment vous définissez la qualité, les clients ne toléreront pas les produits de mauvaise qualité. La qualité doit être quantifiée et des mécanismes applicables mis en place pour faciliter et motiver la réalisation des objectifs de qualité.

Principes de génie logiciel. Les principes sont des principes de base, des règles ou des hypothèses sur le génie logiciel qui sont valables indépendamment de la technique, de l'outil ou du langage choisi.

Principes généraux, principes d'ingénierie des exigences, principes de conception, principes de codage, principes de test, principes de gestion, principes d'assurance produit et principes d'évolution.



Conception de systèmes mécatroniques :

Design Thinking du développement de systèmes mécatroniques

L'avantage de la mécatronique est qu'elle absorbe les forces de diverses disciplines connexes et les applique de manière globale pour obtenir des résultats d'optimisation globaux. Par conséquent, dans le processus de développement de systèmes mécatroniques, un accent particulier doit être mis sur le rôle de l'intégration technologique et de l'interaction interdisciplinaire. Le développement de systèmes mécatroniques est une ingénierie de systèmes multi-niveaux et multi-unités. Une fois que les unités du système sont organiquement combinées en un système, les fonctions de chaque unité non seulement se superposent, mais aussi s'entraident, se favorisent et s'améliorent, de sorte que la fonction globale est supérieure à la simple somme des fonctions de chacune. unité. Bien sûr, si la conception est incorrecte, y compris l'intégration opto-mécanique, etc., en raison des différences de chaque unité, une fois le système formé, cela entraînera des contradictions et des frictions entre les unités, et des frictions internes se produiront. le frottement interne est trop grand, le tout peut être inférieur à la somme des parties. , perdant ainsi l'avantage de l'intégration. Par conséquent, dans le processus de développement, d'une part, lors de la conception du système mécanique, les paramètres du système mécanique qui correspondent aux paramètres électriques du système de contrôle doivent être sélectionnés ; en même temps, lors de la conception du système de contrôle, il convient de sélectionner en fonction des paramètres structuraux inhérents au système mécanique Déterminer les paramètres électriques. L'application complète de la technologie

mécanique et de la technologie microélectronique fait que les deux se combinent, se coordonnent et se complètent étroitement, et reflètent pleinement la supériorité de la mécatronique.

Conception de systèmes mécatroniques

Le contenu principal de la conception du système de contrôle dans le système mécatronique (produit) peut être résumé comme suit : déterminer le schéma de contrôle global du système, déterminer l'algorithme de contrôle, sélectionner le micro-ordinateur, concevoir le matériel et le logiciel du système et ajuster le système.

Déterminer le schéma de contrôle global du système

Avant de concevoir le système, il est nécessaire de mener une enquête approfondie, une analyse et une familiarité avec le processus de travail de l'objet de contrôle, et de clarifier les exigences spécifiques dans les applications pratiques. D'autres formulaires appropriés décrivent le processus de contrôle et les tâches, et rédigent la conception spécification des tâches comme base pour la conception de l'ensemble du système de contrôle.

Concevoir le schéma global du système de contrôle

Déterminez si la structure de contrôle du système est en boucle ouverte ou en boucle fermée.

Lors de l'utilisation d'un contrôle en boucle fermée, la sélection des capteurs de détection et le niveau de précision requis doivent être pris en compte, et des problèmes tels que l'installation du mécanisme et l'environnement d'utilisation doivent être pris en compte.

Choisissez si l'actionneur est électrique, pneumatique, hydraulique ou autre, selon les exigences spécifiques de l'objet de contrôle, comparez les avantages et les inconvénients du plan et choisissez le meilleur.

Clarifier le rôle de l'ordinateur dans le système : s'il s'agit de calcul de valeur de consigne, de contrôle direct ou de traitement de données et les fonctions qu'il doit avoir, quels canaux d'entrée/sortie sont nécessaires et quels périphériques sont configurés. Enfin, dessinez le schéma fonctionnel principal et une description supplémentaire de la composition du système, comme base pour une conception ultérieure, et estimez le coût de manière préliminaire.

La technologie mécatronique, également connue sous le nom de technologie mécatronique, est le produit de l'automatisation et du développement intelligent d'équipements mécaniques. C'est l'intersection et l'intégration de la technologie des capteurs, des technologies de communication, de la technologie microélectronique, de la technologie informatique et de la technologie mécanique. et la base de la existence et développement d'équipements et d'équipements intelligents. Dans le domaine du génie mécanique, le développement rapide de la technologie mécatronique a entraîné de grands changements dans la structure technique, la structure mécanique, les performances des équipements, les méthodes de production et le système de gestion de l'industrie des machines, faisant passer la production industrielle de l'électrification mécanique traditionnelle à la mécatronique, électromécanique Une nouvelle étape dans le développement de l'automatisation.

La technologie mécatronique comprend principalement la technologie logicielle et la technologie matérielle. La technologie matérielle est composée d'équipements mécaniques, d'unités de

capteurs, d'unités de traitement de l'information et d'unités d'entraînement. Afin de favoriser le développement de la mécatronique, nous devons partir des aspects suivants :

1. La technologie de l'équipement mécanique doit être considérée sous l'angle de l'amélioration des performances de l'équipement, de la réduction du volume et du poids de l'équipement et de l'amélioration de la précision de l'équipement. L'application à grande échelle de nouveaux matériaux tels que les matériaux composites non métalliques dans les composants d'équipements mécaniques a grandement contribué au développement de la miniaturisation des équipements mécaniques. Le progrès continu de la technologie des capteurs, de la technologie d'entraînement et de la technologie de contrôle a un impact important sur l'amélioration de la vitesse de réponse des équipements, la réduction de la consommation d'énergie et l'amélioration de l'efficacité de la production.

2. Le niveau de développement de la technologie des capteurs est le facteur le plus important affectant le système de contrôle des machines automatisées. Avec la maturité de la technologie des capteurs et le développement de divers nouveaux produits de capteurs, la précision de détection des équipements mécaniques est devenue de plus en plus élevée et l'effet de contrôle est devenu de plus en plus précis.

3. La technologie de traitement de l'information est directement liée au type, à la qualité et à l'authenticité du signal de sortie du système de capteur d'équipement. Avec la maturité de la technologie de traitement de l'information, le signal de sortie du capteur devient de plus en plus diversifié et la fiabilité des données et la stabilité du système de capteurs augmentent également. La capacité de traitement des données et la vitesse de réponse du système de contrôle de l'équipement mécanique ont été continuellement améliorées. La technologie d'interface de communication peut être considérée comme faisant partie de la technologie de traitement de l'information. Avec l'essor de concepts tels que l'Internet industriel et l'Internet des objets, de plus en plus de sites d'application exigent que le système de capteurs ait une interface de communication de données normalisée pour faciliter la transmission des données du système de contrôle de l'équipement et collecte.

4. Le système de traitement logiciel est un élément essentiel des machines et équipements automatisés. Afin de réaliser le fonctionnement normal ou la mise à niveau des performances des machines et équipements, la mise à jour et le développement du système de traitement logiciel doivent suivre le rythme du développement du système matériel pour parvenir à un développement coordonné et sain. À l'heure actuelle, la normalisation des programmes, la modularisation des programmes, la solidification des systèmes logiciels et l'ingénierie des programmes logiciels sont devenues les objectifs du développement en profondeur des entreprises de développement de technologies logicielles.

Les principaux domaines d'application de la technologie mécatronique :

Machines-outils CNC et technologie CNC correspondante

Les machines-outils CNC et la technologie CNC correspondante sont les applications les plus importantes de la technologie mécatronique dans le domaine industriel. Après des décennies de développement, les machines CNC ont subi des changements bouleversants en termes de structure, de performances et de précision de contrôle. À l'heure actuelle, le micro-ordinateur monocarte et monopuce en tant que contrôleur, le dispositif de commande numérique combinant diverses puces et structures de modules est la technologie mature la plus largement utilisée. La conception du système de bus et le traitement de la structure modulaire améliorent la

compacité de l'équipement CNC ; la conception ouverte de la technologie de traitement de l'information améliore la polyvalence des pièces de la structure matérielle et la compatibilité des systèmes logiciels, et maximise l'expérience utilisateur et l'efficacité de la production ; la technologie multicanal permet le même machine-outil pour effectuer plusieurs tâches de traitement indépendantes en même temps, ce qui améliore le niveau d'intégration de la conception mécanique; La technologie de surveillance en ligne, la technologie d'autodiagnostic et d'autocorrection et la technologie de contrôle flou améliorent le niveau d'intelligence des machines CNC, qui est la réalisation de la clé du contrôle de précision de la simulation dynamique comme l'usinage 3D.

Système de fabrication intégré par ordinateur (CIMS)

La réalisation du CIMS n'est pas une simple combinaison des systèmes décentralisés existants, mais repose sur la fabrication comme base pour contrôler intelligemment la logistique et le flux d'informations, et réaliser la combinaison organique de la prise de décision commerciale, du développement de produits, de la préparation de la production, de l'expérimentation de la production et de la gestion de la production. Il peut optimiser et améliorer au maximum l'efficacité de la production des entreprises.

, Système de fabrication flexible (FMS)

Le système de fabrication flexible est le produit du développement de la mise en réseau informatique dans le système de fabrication. Le système est principalement composé d'ordinateurs, de machines-outils à commande numérique, de robots, de bacs à matériaux, d'appareils de manutention automatiques et d'entrepôts automatiques. Le département d'assemblage peut produire n'importe quelle pièce dans ses capacités de manière aléatoire, en temps réel ou quantitativement. Il est particulièrement adapté à la production de masse de pièces discrètes avec de multiples variétés, des lots petits et moyens et des changements de conception fréquents.

Robot industriel

Les premiers robots industriels sont aussi souvent appelés robots d'enseignement et de reproduction. Ils ne peuvent effectuer que des mouvements répétitifs selon l'enseignement et manquent d'adaptabilité et de flexibilité aux changements de l'environnement de travail et des objets de travail. Avec le développement rapide des technologies de pointe telles que les capteurs, certains robots industriels actuels peuvent avoir un jugement simple et une capacité de réflexion logique. Le traitement informatique, l'analyse, la réalisation de certains jugements et le contrôle par rétroaction des actions, la praticabilité des sites industriels est de plus en plus élevée et plus haute.

Industrie moderne, conduite intelligente, hautement intelligente, autonome, drones

, exploration lunaire, véhicules lunaires et plus encore.

5. Contrôle intelligent, induction intelligente, etc.

Établir un modèle mathématique pour déterminer la méthode de contrôle

La construction d'un modèle mathématique d'un système est un processus complexe et provisoire qui nécessite des compromis répétés.

Selon la structure physique du système de contrôle qui a été préalablement déterminée, la méthode de théorie de contrôle appropriée est utilisée pour établir et former la forme d'expression du modèle mathématique de chaque lien et de l'ensemble du système. Grâce au

calcul des caractéristiques statiques et dynamiques, il fournit une base à l'ordinateur pour effectuer le traitement des opérations.

Selon différents objets de contrôle et différentes exigences d'indice de performance de contrôle, choisissez différents algorithmes de contrôle. Pour le système de contrôle numérique direct de l'équipement de contrôle de processus, l'algorithme de contrôle du réglage PID est couramment utilisé ; l'algorithme de contrôle du contrôle du moindre battement est couramment utilisé dans le système d'asservissement numérique de position ; la méthode de comparaison point par point, la méthode d'intégration numérique et la méthode d'échantillonnage des données sont souvent utilisées dans la commande numérique des machines-outils. De plus, il existe une variété d'algorithmes de contrôle de contrôle optimal, de contrôle aléatoire et d'algorithmes de contrôle de contrôle adaptatif parmi lesquels choisir.

Lorsque le système de contrôle est plus complexe, l'algorithme de contrôle est également plus complexe. Pour la commodité de la conception et du débogage, l'influence d'une petite non-linéarité, d'un petit retard et d'autres facteurs peut être ignorée, et l'algorithme de contrôle est simplifié dans une certaine mesure. En utilisant la technologie de simulation de système informatique, l'algorithme de contrôle est progressivement amélioré jusqu'à ce que le meilleur effet de contrôle soit obtenu.

En bref, la détermination de l'algorithme de contrôle est un processus graduel de corrections et d'expériences répétées.

sélectionner le micro-ordinateur

Une fois la tâche entreprise par le micro-ordinateur donnée, il existe de nombreux schémas de micro-ordinateur pour accomplir la même tâche. Généralement, il est sélectionné sur la base du principe qu'il peut non seulement accomplir la tâche donnée (devrait inclure le traitement de l'algorithme de contrôle déterminé), mais également faire jouer pleinement la fonction du micro-ordinateur sélectionné, puis laisser une certaine marge fonctionnelle.

Du contrôle des machines de production ou des exigences du processus de production, le micro-ordinateur doit répondre aux exigences suivantes :

Il existe un meilleur système d'interruption

Pour l'ordinateur de contrôle, la fonction de contrôle en temps réel est une caractéristique majeure. Il comprend la capacité de contrôle en temps réel pendant le fonctionnement normal du système et la capacité de traitement d'urgence en cas de panne. Ce type de traitement et de contrôle adopte généralement la méthode de contrôle des interruptions, c'est-à-dire que la CPU reçoit la demande du terminal à temps, suspend le programme d'exécution d'origine, puis exécute le programme de service d'interruption correspondant. Une fois le traitement des interruptions terminé, il revient à poursuivre l'exécution du programme d'origine.

Lors de la sélection de la puce d'interface correspondant au CPU, il doit également y avoir un mode de travail interrompu pour s'assurer que le système de contrôle peut répondre aux différentes exigences posées en production. Pour des contrôles plus complexes, envisagez d'utiliser un système d'exploitation en temps réel.

capacité de stockage suffisante

En raison de la capacité de mémoire limitée du micro-ordinateur, lorsque la capacité de mémoire n'est pas suffisante pour stocker des programmes et des données, la mémoire doit être étendue ou une mémoire externe appropriée (telle qu'un disque dur, etc.) doit être fournie.

Canaux d'entrée/sortie complets

Le canal d'entrée et de sortie est le canal par lequel le processus externe du système et le micro-ordinateur échangent des informations. Selon les besoins réels, il existe des canaux d'entrée/sortie de commutation, des canaux d'entrée/sortie analogiques, des canaux d'entrée/sortie numériques et des canaux de données directs pour un échange d'informations rapide et par lots. Les canaux fonctionnent en sélection série, parallèle et aléatoire et fonctionnent dans un ordre prédéterminé.

Sélection de la puce du microprocesseur

L'essence de ce choix est de déterminer la taille des mots, la vitesse et le système d'instruction du microprocesseur qui peuvent répondre aux exigences de la fonction de commande. Ces trois sont interdépendants. Options générales:

1. Le microprocesseur 1 bit peut être sélectionné pour le contrôle de séquence normal et le contrôle de programme ;
2. Les microprocesseurs 4 bits peuvent être sélectionnés pour les systèmes avec une petite quantité de calcul et de faibles exigences en matière de précision et de vitesse de calcul, tels que les calculatrices, le contrôle des appareils électroménagers et le contrôle simple ;
3. Les microprocesseurs 8 bits peuvent être sélectionnés pour les systèmes qui nécessitent une plus grande précision de calcul et une vitesse de traitement plus rapide, tels que les machines-outils de coupe de fil économiques, le contrôle et le contrôle de la température des machines-outils ordinaires ;
4. Pour les systèmes qui nécessitent une précision de calcul élevée et une vitesse de traitement rapide, des microprocesseurs 16 bits ou 32 bits peuvent être sélectionnés, et même des puces RIRC ou multi-CPU avec des opérations de jeu d'instructions réduites sont utilisées, telles que le contrôle du processus de production avec des algorithmes de contrôle complexes, et les machines-outils nécessitant un fonctionnement à grande vitesse, le contrôle, en particulier le traitement de grandes quantités de données, etc.

Choix du bus système

Un micro-ordinateur est principalement composé de plusieurs cartes de circuits imprimés. La connexion entre les différentes cartes est bien entendu réalisée par la connexion entre les douilles de la carte imprimée. Habituellement, afin de faciliter l'utilisation et la maintenance, on espère que le câblage entre les prises est universel - chaque carte imprimée d'un système peut être branchée sur n'importe quelle prise. Dans le même temps, il est également nécessaire d'établir une norme pour les prises et les connexions pour la polyvalence et l'interchangeabilité des circuits imprimés produits par divers fabricants. C'est là qu'intervient la sélection du bus système.

Les bus prenant actuellement en charge le mécanisme du système de micro-ordinateur sont : le bus STD prend en charge une longueur de mot de 8 bits et 16 bits ; le type Multi Bus I peut prendre en charge une longueur de mot de 16 bits, le type II peut prendre en charge une longueur de mot de 32 bits ; le bus S-100 peut prendre en charge une longueur de mot de 16 bits ; le bus VERSA peut prendre en charge une longueur de mot de 32 bits et le bus VME peut prendre en charge une longueur de mot de 32 bits, etc. Les fabricants proposent des produits OEM (fabrication d'équipement d'origine) de différents types et spécifications pour ce type de bus, y compris des modules maîtres et des modules esclaves, qui sont éventuellement sélectionnés par les utilisateurs.

Conception globale du système

La conception du système est principalement basée sur le schéma de contrôle mentionné ci-dessus, les exigences de conception et le type de micro-ordinateur sélectionné, et la conception spécifique du système est réalisée. Sa conception peut être divisée en deux types : la conception d'interface matérielle et la conception logicielle.

Dans la conception globale du système, l'un des problèmes les plus importants est de savoir comment résoudre le canal pour un échange d'informations fiable et rapide entre le micro-ordinateur, l'objet contrôlé et l'opérateur et l'agencement de séquence de contrôle en temps partagé. C'est-à-dire, envisagez globalement d'utiliser la configuration matérielle et les mesures logicielles pour résoudre l'ordre de fonctionnement du système afin de garantir que le système fonctionne de manière ordonnée.

conception d'interfaces

Pour un produit (ou un système), il est souvent nécessaire de transmettre de la puissance, du mouvement, des commandes ou des informations entre ses différents composants et sous-systèmes, qui sont tous réalisés à travers différentes interfaces. Il existe généralement des interfaces mécaniques entre les composants du corps mécanique, entre l'actionneur et l'actionneur, et entre le capteur de détection et l'actionneur ; l'interface de transmission de signal entre les modules de circuit électronique, et la connexion entre le contrôleur et le capteur de détection. L'interface de conversion, l'interface de conversion entre le contrôleur et l'actionneur est généralement une interface électrique.

L'interface interne et externe des produits mécatroniques est en fait une interface d'échange de matériaux, d'énergie et d'informations, qui a les fonctions de stockage, de conversion et de service. Les interfaces peuvent être divisées en trois types suivants selon leurs fonctions :

Interface zéro. Sans aucune conversion, la connexion directe de deux parties avec une relation combinée est appelée une interface nulle, comme les tuyaux de raccordement, les câbles, les terminaux et les accouplements rigides.

Interface de conversion commune. Il y a une conversion d'énergie ou d'information entre deux parties avec une relation combinée, mais l'interface sans microprocesseur est une interface de conversion commune. Tels que des réducteurs, des transformateurs, des embrayages électromagnétiques, des amplificateurs, des optocoupleurs, des convertisseurs A/N, des convertisseurs D/A, etc.

Interface de conversion intelligente. Il s'agit d'une interface de conversion contenant un microprocesseur, qui est programmable, de sorte qu'il peut modifier automatiquement les conditions d'interface, telles que 8255A, 8279, PIO, etc. programmés par le microprocesseur.

À l'heure actuelle, la plupart des interfaces matérielles et logicielles ont été normalisées ou sont progressivement normalisées. En ce qui concerne l'interface matérielle, vous pouvez sélectionner l'interface appropriée en fonction des besoins de la conception, puis compiler le programme correspondant avec l'interface.

Conception de la console d'opération

Le système de contrôle par micro-ordinateur doit être pratique pour le contact homme-machine, et généralement une console pour les opérateurs sur site doit être conçue. Cette console ne peut généralement pas être remplacée par le clavier fourni avec l'ordinateur. La raison en est que ce dont l'opérateur sur le terrain a besoin, c'est d'un panneau de commande simple, clair et sûr pour faire fonctionner la machine. Par conséquent, il est nécessaire que la console d'opération ait les fonctions suivantes :

1. Il existe un ou plusieurs groupes de touches de saisie de données (touches numériques ou commutateurs DIP, etc.) pour saisir ou mettre à jour des valeurs données, modifier des paramètres du contrôleur ou d'autres données nécessaires.
2. Il existe un ou plusieurs groupes de touches de fonction ou de commutateurs, qui sont utilisés pour changer le mode de fonctionnement, démarrer, arrêter le système ou terminer une certaine fonction spécifiée.
3. Il existe un dispositif d'affichage ou un écran d'affichage, qui est utilisé pour afficher divers états de fonctionnement, paramètres et indications de défaut. Il devrait y avoir un bouton "arrêt d'urgence" sur la console, qui est utilisé pour arrêter le fonctionnement du système en cas d'urgence et se tourner vers le dépannage.

Il convient de souligner clairement que chaque signal sur la console est étroitement lié à l'état de fonctionnement du système. Lors de la conception, il est nécessaire de clarifier les fonctions et les significations de ces commutateurs de transfert, boutons, claviers, écrans et indicateurs de défaut, et de concevoir avec soin le matériel de la console et ses procédures de gestion correspondantes, de sorte que la console d'opération conçue puisse être utilisée de manière pratique. et assurer la sécurité et la fiabilité. , même si l'erreur de fonctionnement n'entraînera pas de conséquences graves.

Conception de puissance du système de contrôle de micro-ordinateur

L'alimentation électrique du système de contrôle du micro-ordinateur peut avoir différents types (DC et AC) et spécifications (tension et puissance) en fonction des besoins. Selon la situation d'utilisation, les exigences de performance sont également différentes. Dans le processus de conception, le débogage doit être sélectionné raisonnablement en fonction des exigences réelles et la fluctuation de tension doit être contrôlée. L'alimentation elle-même doit avoir une protection contre les surtensions, les courts-circuits, les surcharges et la protection thermique, sinon elle entraînera des pertes irréparables.

Conception de l'installation et de la connexion de l'ensemble de la machine

Il s'agit d'une conception structurelle globale. L'installation du système de contrôle de micro-ordinateur comprend non seulement l'agencement de connexion avec l'objet contrôlé, mais considère également la connexion d'installation de l'hôte lui-même. Ses principes de conception devraient être la fiabilité de l'installation et de la connexion et la commodité d'utilisation, de montage et de maintenance.

Conception et développement de logiciels

Pour le système de contrôle du micro-ordinateur sélectionné, le micro-ordinateur lui-même dispose d'un certain support logiciel. Généralement, ces logiciels nécessitent que les utilisateurs comprennent leurs méthodes d'utilisation et leurs principes de base. Si le micro-ordinateur est conçu comme un ordinateur de contrôle spécial pour un certain champ de contrôle, l'utilisateur doit utiliser le système d'instructions de l'ordinateur et le système de développement correspondant pour concevoir un logiciel système, c'est-à-dire un logiciel de contrôle, un logiciel de gestion, un logiciel de diagnostic, etc. Les exigences de conception de ces logiciels système sont plus spécifiques et ciblées.

Dans le contrôle des micro-ordinateurs, ses tâches logicielles peuvent être grossièrement divisées en deux types de base : le traitement des données et le contrôle des processus. Le traitement des données comprend principalement l'acquisition de données, le filtrage numérique, la

transformation d'échelle et le calcul numérique, etc. Le contrôle de processus consiste principalement à faire en sorte que l'ordinateur calcule selon un certain algorithme de contrôle, puis à produire pour contrôler la production.

Débogage du système

Une fois la conception du système de contrôle du micro-ordinateur terminée, le circuit matériel doit être fabriqué, installé et testé, et la machine de torréfaction continue doit être utilisée. Chaque module du logiciel doit être débogué séparément sur le micro-ordinateur pour le rendre correct, puis enregistré sur disque. Une fois les travaux ci-dessus terminés, le matériel et le logiciel peuvent être combinés pour effectuer le test de simulation du débogage conjoint du système. A ce stade, le plus important est de bien concevoir les méthodes et les étapes de débogage de la simulation, ainsi que les méthodes de test utilisées.

De plus, avant le test sur site, le câblage doit être soigneusement vérifié et le débogage sur site ne peut être effectué qu'une fois qu'il est correct. Les étapes de débogage sur site doivent être soigneusement étudiées en fonction des différents objets. Tout d'abord, les éléments de protection automatique impliqués doivent être testés, et le test des fonctions, paramètres et autres éléments peut être entré après confirmation de la validité.



contrôle des sources

1. GitHub

GitHub est un service d'hébergement de référentiel Git basé sur le Web où les développeurs peuvent réviser le code, gérer des projets et des versions de logiciels.

GitHub est actuellement le référentiel de code le plus grand et le plus populaire au monde. Les développeurs de logiciels adorent son interface intuitive et ses divers ajouts de fonctionnalités, et le modèle de tarification de GitHub est flexible, avec des référentiels publics hébergés gratuitement ou des référentiels privés disponibles moyennant des frais mensuels.

2. Bitbucket

Concurrent sérieux de GitHub, Bitbucket est un service d'hébergement Web pour les référentiels qui utilisent le système de contrôle de version Git.

3. Cloud Forge

CloudForge est un produit SAAS basé sur le cloud pour les outils et services de développement d'applications tels que l'hébergement Git, l'hébergement Subversion, les outils de suivi des problèmes et des bogues et la gestion du cycle de vie des applications.

4. JIRA

JIRA est l'outil de gestion de développement le plus populaire, un bon outil pour le suivi des projets et des problèmes, largement utilisé.

5. Trello

Semblable à JIRA, Trello est idéal pour la gestion de projet. Trello est idéal pour le développement Kanban et Scrum, il est facile à gérer et offre de nombreuses possibilités de personnalisation.

6. Basculer

Légèrement différent des deux précédents, Toggl est un outil de suivi du temps pour les développeurs de logiciels. Le suivi du temps avec Toggl se fait sans effort ; il vous permet de voir où le temps passe vraiment ! C'est simple, facile à utiliser et intègre une tonne d'outils, y compris les deux énumérés ci-dessus.

IDE (environnement de développement intégré)

7. Atome

Il s'agit d'un puissant éditeur de texte de "piratage". Atom est un logiciel entièrement gratuit et open source largement personnalisable. Atom inclut également une fonctionnalité de saisie semi-automatique intelligente et flexible pour accélérer le codage, et les développeurs peuvent partager des espaces de travail en temps réel et modifier le code.

8. Code X

Xcode est un environnement de développement intégré pour macOS, un ensemble d'outils de développement logiciel développé par Apple (pour développer des logiciels pour macOS, iOS, watchOS et tvOS).

9. Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio comprend un ensemble de services, notamment l'IDE Visual Studio, un environnement de développement intégré complet pour Android, iOS, macOS, le Web et le cloud. Les développeurs utilisent Visual Studio pour planifier, créer et publier rapidement et facilement des logiciels sur diverses plates-formes.

Boost de compétence 10. CodeWars

CodeWars est une communauté d'apprentissage qui propose de véritables défis de programmation pour améliorer vos compétences en développement et renforcer et élargir vos bases de programmation. CodeWars propose des centaines de défis de programmation, classés par difficulté et dans différentes langues.

11. Code Climat

Code Climate est un outil d'analyse de code automatisé.

12. Signal codé

Code Signal est une plateforme d'évaluation basée sur les compétences qui aide les développeurs et les employeurs à évaluer les compétences en programmation. Pour les développeurs, Code Signal fournit une pratique d'essai afin que nous puissions résoudre de vraies questions d'entretien et maîtriser les principaux défis techniques.

Prenons l'exemple de la programmation Siemens :

1. STEP7 Micro/win - est le logiciel de programmation Siemens S7-200, un progiciel de

configuration d'ingénierie pour la programmation de SIMATIC S7-200.

2. STEP 7- Micro/WIN SMART : Il s'agit d'un logiciel de programmation spécialement développé pour S7-200SMART, qui peut fonctionner sur Windows XP SP3/Windows 7 et prend en charge les langages LAD, FBD et STL. Le fichier d'installation fait moins de 100 Mo.

3. STEP7 V5.5+ est un logiciel de programmation Siemens S7-300, S7-400, ET200.

4. SIMATIC WinCC flexible - est le logiciel de configuration visuelle Siemens HMI.

4. TIA Portal V15 — TIA Portal est le dernier logiciel de programmation de Siemens. Les API pris en charge sont S7-300, S7-400, S7-1500 et S7-1200. (S7-200CN n'est pas pris en charge)

Le logiciel TIA Portal nécessite des instructions spéciales pour l'intégration (STEP7 V15, WINCC V15, PLCSIM V15).

Autre logiciel :

1. SIMATIC S7-SCL - langage de commande structuré, S7-SCL est particulièrement adapté à la programmation d'algorithmes complexes et de fonctions arithmétiques, ou aux tâches de traitement de données. S7-SCL combine des éléments de langage absorbés de la programmation de langage de haut niveau, tels que des anneaux série, des branches alternées et des répartiteurs de branche, avec des extensions de langage API typiques, telles que l'adressage d'entrée et de sortie ou les démarrages et requêtes de minuterie et de compteur, combinés.

2. SIMATIC S7-GGRAPH - programmation de commande séquentielle, SIMATIC S7-GGRAPH est basé sur le logiciel de programmation STEP 7. 3. SIMATIC S7-PLCSIM - Pas besoin de contrôleur pour les tests logiciels, SIMATIC S7-PLCSIM peut simuler un contrôleur sur un dispositif de programmation/PC pour les blocs de fonctions utilisateur S7-300 et S7-400 et tester les fonctions du programme sans matériel de contrôleur.

SIMATIC S7-CFC (Continuous Function Chart) - L'option STEP 7 CFC (Continuous Function Chart) permet de convertir des spécifications techniques en programmes d'automatisation exécutables avec une entrée minimale.

SIMATIC S7-HiGraph - S7-HiGraph est une option de dispositif de fonction automatique pour STEP 7 utilisée au niveau de l'équipement, par exemple des vannes, des moteurs ou des serrages qui peuvent prendre un nombre défini d'états.

Logiciel de sécurité distribué - Les programmes orientés sécurité et les programmes standard peuvent non seulement s'exécuter sous la même CPU, mais peuvent également être créés à l'aide du même outil d'ingénierie.

Système S7 F/FH - Le système S7 F/FH regroupe une large gamme de produits et de services Siemens pour des applications sûres et tolérantes aux pannes dans l'industrie de process.

SIMATIC S7-DOCPRO - DOCPRO est un progiciel pour la création et la gestion de la documentation de l'installation.

Options de diagnostic et de réparation

SIMATIC S7-GGRAPH

S7-GGRAPH est un outil STEP7 pour la programmation temporelle et fournit également des fonctions de test et de diagnostic

SIMATIC S7-PDIAG

S7-PDIAG prend en charge la configuration du diagnostic de processus pour SIMATIC à l'aide des langages de programmation CONT, LOG ou IL

Informations SIMATIC

ProAgent ProAgent est un pack optionnel Runtime pour la visualisation des informations de

diagnostic de processus sur les pupitres opérateur avec WinCC et WinCC flexible.

Téleservice SIMATIC

TeleService permet la maintenance à distance de systèmes d'automatisation SIMATIC S7/C7 ou d'appareils IHM à l'aide d'une console de programmation ou d'un PC

Les langages de programmation continuent d'évoluer et de se développer tant au niveau universitaire qu'au niveau de l'entreprise

- Ajouter des mécanismes de vérification de la sécurité et de la fiabilité au langage : vérification supplémentaire de la pile, contrôle du flux d'informations et sécurité des threads statiques.
- Fournit des alternatives modulaires : mixins, délégués et guides de section.
- Métaprogrammation, réflexion ou accès aux arbres de syntaxe abstraite.
- Plus d'accent sur les applications distribuées et mobiles.
- Intégration avec des bases de données, y compris XML et bases de données relationnelles.
- Prend en charge l'écriture de programmes en Unicode, de sorte que le code source n'est pas limité par le jeu de caractères ASCII, mais peut utiliser des scripts tels que des langues non latines ou une ponctuation étendue.
- XML (XUL, XAML) utilisé par l'interface utilisateur graphique.

Les langues importantes développées au cours de cette période comprennent:

- 2001 - C#

2001 - Visual Basic .NET

- 2002 - Fa#

2003 - La Scala

- 2003 - Facteur

2006 - WindowsPowerShell

2007 - Clojure

- 2009 - Allez

2014 - Swift (langage de programmation)

LabVIEW (en anglais : Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) est une plate-forme de compilation de programmes graphiques développée par National Instruments, inventée par Jeff Kodosky, et le programme a été initialement publié sur Apple Computer en 1986.

LabVIEW a été conçu pour le contrôle automatique des instruments à ses débuts, et il a été transformé en un langage de programmation de haut niveau progressivement mature, qui est actuellement largement utilisé dans le domaine de l'automatisation industrielle.

La différence entre un programme graphique et un langage de programmation traditionnel est que le déroulement du programme adopte le concept de "flux de données" pour briser le mode de pensée traditionnel, de sorte que le programmeur puisse terminer l'écriture du programme lorsque l'organigramme est conçu.

Ingénieur logiciel SpaceX

- C#, MVC4, EF, MSSQL (REST);

Java, Knockout, Guidons, MOINS ;

- C++, Linux, C, Python, LabVIEW, MATLAB ;

- De nombreux scientifiques et ingénieurs ont joué un rôle important dans la programmation, tels que :

- John Backus, a inventé Fortran.
- Alan Cooper, a développé Visual Basic.

James Gosling, a développé Oak, le langage précurseur de Java.

- Anders Heilsberg, a développé Turbo Pascal, Delphi et C#.

Grace Hope, a développé Flow-Matic, le langage qui a influencé COBOL.

Bill Joy, inventeur de vi, premier auteur de BSD Unix et fondateur de SunOS, renommé plus tard Solaris.

Alan Kay, fondateur du langage de programmation orienté objet et fondateur de Smalltalk.

John McCarthy, qui a inventé LISP.

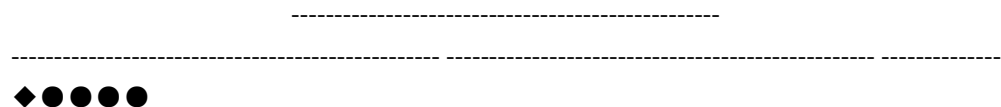
- Johann von Neumann, l'initiateur du concept de système d'exploitation.

Dennis Ritchie, qui a inventé C.

Bijani Strastrup, a développé C++.

Nicklaus Wirth, qui a inventé Pascal, Modula et Oberon.

Larry Wall, a créé Perl et Perl 6. Attendez, rien de plus à dire.



-Les États-Unis sont reconnus comme une puissance dans la fabrication d'équipements, avec un total de 330 sociétés cotées dans l'industrie de la fabrication d'équipements, avec une valeur marchande totale de 2 101,9 milliards de dollars américains. Selon la classification US stock GICS, la fabrication de machines appartient à la classification de troisième niveau des équipements industriels. Il y a jusqu'à 118 sociétés cotées dans la catégorie de fabrication de machines, avec une valeur marchande totale d'environ 569,66 milliards de dollars américains. L'industrie de subdivision à quatre niveaux de la fabrication de machines est en outre divisée en machines agricoles agricoles, machines industrielles et machines de construction et camions lourds.

Les machines agricoles agricoles comprennent 8 sociétés cotées en bourse, dont Toro, AGCO, Titan International, Deere, etc. Les produits subdivisés comprennent les tracteurs, le matériel d'irrigation, les tondeuses à gazon, les machines de fertilisation, les pièces détachées pour machines agricoles, etc.

La direction des machines industrielles implique une grande variété de produits, dont 82 sociétés cotées telles que Graco, Yidas, Ingersoll Rand, Gorman-Rupp, Tennant, etc., impliquant des machines-outils, des ascenseurs, des pompes, des équipements alimentaires, des vannes, des instruments et des compteurs , tuyaux, outils, imprimantes 3D, moteurs d'avions et autres entreprises.

Les machines de construction et les camions lourds comprennent 28 sociétés cotées en bourse, dont Miller Industries, Caterpillar, Cummins, Meritor, Parker, Trinity, etc. Les produits comprennent des camions lourds, des bétonnières, des grues, des moteurs à carburant, des

pièces de camion , Rails Véhicules et bien d'autres subdivisions.

1. FANUC (Japon)
2. KUKA (Allemagne)
3. Nachi Fujikoshi (Japon)
4. Robotique SIASUN (Chine)
5. Robot Kawasaki (Japon)
6. ABB Robotique (Suisse)
7. Stäubli (Suisse)
8. Epson Robot (manipulateur, Japon)
9. Yaskawa (Japon)
10. Comau Robotics (Italie)

À l'heure actuelle, l'équipement de gravure le plus précis est Hitachi. Par exemple, Toray, la fibre de carbone de Teijin, les instruments d'ultra-précision, les machines-outils à commande numérique, les profileuses de grilles (la meilleure est aussi Hitachi, avec une précision de caractérisation de 10 000 g/mm), les machines de lithographie (ASML), etc. exportation restreinte.

Pour fabriquer un bloc CPU, il faut N plus d'équipements et de matériaux. Parmi les dix premiers fabricants d'équipements semi-conducteurs au monde, on compte 4 sociétés américaines et 5 sociétés japonaises.

Matériau semi-conducteur

La production de puces semi-conductrices nécessite 19 types de matériaux nécessaires, dont aucun n'est indispensable, et la plupart des matériaux ont des barrières techniques extrêmement élevées, de sorte que les entreprises de matériaux semi-conducteurs occupent une position cruciale dans l'industrie des semi-conducteurs.

Alors que les entreprises japonaises sont engagées dans les tranches de silicium, les tranches de semi-conducteurs synthétiques, les photomasques, les photorésists, les produits pharmaceutiques, les matériaux cibles, les revêtements protecteurs, les cadres de connexion, les panneaux en céramique, les panneaux en plastique, les TAB, les COF, les fils de liaison, les matériaux d'emballage, etc. 14 En termes de matériaux moyens et importants, ils représentent tous 50% ou plus de la part, et l'industrie japonaise des matériaux semi-conducteurs a conservé pendant longtemps un avantage absolu à l'échelle mondiale. 70% des matériaux semi-conducteurs en silicium du monde sont fournis par le japonais Shin-Etsu Chemical.

Machine-outil de très haute précision

Les machines-outils de très haute précision et la science des matériaux sont la mère de l'industrie : le Japon, l'Allemagne et la Suisse dominent le monde, parmi lesquels le Japon est un grand leader mondial.

La broche de machine-outil la plus précise au monde provient du japonais Seiko.

Le chasseur américain F22 Raptor utilise des machines-outils japonaises : alésage dragon 5 axes et fraisage de SNK (New Japan Machine Tool).

La machine maîtresse avec la plus haute précision dans le domaine de l'usinage d'ultra-précision au monde est la machine d'usinage diamantée de surface de forme libre AHN15-3D de Jtkt,

Japon. Cet équipement est principalement utilisé pour le tournage et le meulage d'ultra-précision de divers optiques, lentilles et moules de lentilles bleues. Cette machine est près de 8 fois supérieure aux trois artefacts militaires (LODTM et DTM-3 de LLNL aux États-Unis, OAGM2500 de CUPE au Royaume-Uni) uniquement en termes de précision d'usinage.

70 % des machines-outils de précision dans le monde sont équipées du système de réglage d'outils automatique au micron le plus précis au monde, développé par Japan Metrol.

La seule machine d'électroérosion à fil à mouvement lent au monde qui dépasse la précision d'usinage au niveau nanométrique, vient du japonais Sodick (Sodick). Sodick a développé avec succès la première machine d'électroérosion à fil hybride au monde en combinant l'électroérosion et l'usinage au jet d'eau.

C'est un composant de transmission indispensable dans toute machinerie industrielle de pointe. Le réducteur d'harmoniques de haute précision, à couple élevé, léger et à faible retour du HDS japonais détient plus de 40 % de la part mondiale. NASA, Airbus, Zeiss chirurgicale, oscilloscopes, etc. Tous comptent sur lui pour transmettre le stop-and-go, la direction assistée et le positionnement précis du dispositif de rétroaction.

La société japonaise Matsuura Machinery a presque occupé le traitement des moteurs haut de gamme en Europe et a toujours été cliente des supercars Ferrari et Bugatti Veyron.

Le principal fournisseur de matériaux en cuivre pour les équipements de recherche scientifique de haute précision en Chine, China Aluminium Luotong, une organisation de soutien nationale clé, a acheté une ligne de production complète de fraisage et de découpe double face d'étrépage du cuivre à Ikuta, au Japon; le processus de traitement du cuivre matériaux sur presque toutes les marques de voitures dans le monde Tout doit être complété en utilisant l'équipement de la machine de production Ikuta.

Robot industriel

Quatre grandes familles de robots : le japonais Fanuc, Yaskawa Electric, le suédois ABB, l'allemand KUKA. Parmi eux, Fanuc est le détenteur du record mondial des ventes de robots industriels, le détenteur des bénéfices et le leader technologique. L'allemand KUKA est le plus faible, et sa technologie de base est essentiellement externalisée, et elle est actuellement acquise par Midea.

Les robots industriels ont trois technologies de base, qui sont en fait les technologies clés des trois composants de base : le contrôleur (technologie de contrôle), le réducteur, le servomoteur spécifique au robot et sa technologie de contrôle.

Les fabricants de premier rang comprennent : Fanuc (Fanuc Japon), Yaskawa (Yaskawa Japon), ABB (Suisse) et KUKA (KUKA Allemagne). Les fabricants de deuxième niveau comprennent Comau (Italie), OTC (Japon sous Daihen), Kawasaki (Kawasaki Japon), Nachi-Fujikoshi (Nachi-Fujikoshi Japon), Panasonic (Panasonic Japon) et ainsi de suite.

instrument de précision

Les États-Unis, le Japon et l'Allemagne monopolisent essentiellement, dont 10 aux États-Unis, 6 au Japon, 4 en Allemagne et 2 au Royaume-Uni.

À l'heure actuelle, il existe deux grandes marques de microscopes électroniques haut de gamme dans le monde : JEOL du Japon et FEI des États-Unis. Le seul microscope électronique holographique atomique à l'échelle nanométrique en céramique au monde a également été développé avec succès par le Japon - d'Hitachi.

L'un des pics les plus élevés de matériel médical, il n'y a que 6 équipements de radiothérapie

anticancéreuse aux ions lourds utilisés dans le monde, 5 ensembles sont au Japon et 1 ensemble est en Allemagne. À l'heure actuelle, 80% des patients qui choisissent de recevoir une radiothérapie aux ions lourds sans chirurgie sont menés au Japon.

L'autre des deux plus hauts sommets du matériel de technologie médicale, l'accélérateur de radiothérapie par faisceau de protons, a été inventé par Hitachi et l'Université d'Hokkaido.

Le premier équipement de radiothérapie conformationnelle à modulation d'intensité au monde avec fonction stéréotaxique; Et pour le traitement du cancer du pancréas - Mitsubishi Heavy Industries.

L'instrument astronomique tous temps le plus rapide et le seul au monde capable de détecter les hautes énergies dans la Voie lactée extérieure - maxi (dispositif de surveillance à rayons X tous temps). Il est équipé de la caméra de surveillance à fente à champ de vision le plus large au monde (12 solides + 2 gaz) développée conjointement par JAXA et Riken, et est placé sur la plate-forme extérieure du module expérimental japonais Kibo de la Station spatiale internationale.

Le premier télescope spatial d'observation planétaire (spectroscopie ultraviolette extrême) au monde - le Sprint-A du Japon.

Équipement d'ingénierie mondial

American Caterpillar, Terex premier, troisième. Le japonais Komatsu Hitachi s'est classé deuxième et quatrième. Le XCMG chinois est entré dans le top dix.

Roulements mondiaux 2015

Japon, Suède, Allemagne. Fibre de carbone mondiale

La fibre de carbone est indissociable de l'armée haut de gamme, de l'industrie, de la vie, des automobiles, des avions, etc. La technologie de la fibre de carbone est essentiellement monopolisée par les japonais Toray, Toho et Mitsubishi Rayon.

Boeing et Airbus sont des clients réguliers de Toray.

Après la fibre de carbone, la fibre SIC, un nouveau matériau venu du Japon, va encore une fois favoriser l'innovation technologique dans le monde, et les composants de base d'une nouvelle génération de moteurs d'avions utiliseront de nouveaux matériaux développés au Japon.

Du point de vue du taux d'adoption des CFRP (composites à matrice de résine renforcée de fibres de carbone) dans la cellule, les derniers avions de taille moyenne à grande d'Airbus en Europe et de Boeing aux États-Unis ont dépassé les 50 %. Dans le domaine du CFRP, les entreprises japonaises détiennent une part de marché d'environ 70 %.

Matériel optique

Les fabricants mondiaux de verre optique de pointe comprennent Hoya, Japon, Ohara, Japon, Sumita, Japon et Schott, Allemagne.

La machine de traçage à réseau de diffraction à grande échelle, l'une des machines mères les plus importantes dans le domaine optique, ne peut être fabriquée que par 3 à 4 pays dans le monde. Hitachi maintient la précision de traçage la plus élevée de 10 000 g/mm, ce qui directement affecte la recherche dans le domaine optique.

Turbine à gaz pour la production d'électricité

Mitsubishi Heavy Industries, Hitachi, Siemens. La turbine à gaz à l'efficacité thermique la plus élevée au monde pour la production d'électricité provient du M701J de Mitsubishi Heavy Industries au Japon, qui est également la turbine à gaz la plus puissante au monde pour la production d'électricité.

La plus grande turbine à gaz à double arbre au monde est Hitachi H80, avec une puissance de cycle simple de 110 mw+ et une puissance de cycle combiné de 154 mw+.

■■■■■■■■■ 3

Une fusée est un dispositif de propulsion à réaction qui éjecte de l'air chaud vers l'arrière à grande vitesse et utilise la force de réaction générée pour avancer. Il transporte son propre agent de combustion et oxydant, ne dépend pas de l'oxygène de l'air pour entretenir la combustion et peut voler à la fois dans l'atmosphère et dans l'espace. Les fusées modernes peuvent être utilisées comme outils de transport rapide et longue distance, tels que les sondages, le lancement de satellites artificiels, les engins spatiaux habités, les stations spatiales et les propulseurs pour d'autres aéronefs. Telle l'ogive (warhead) utilisée pour livrer le combat, elle constitue une arme lance-roquettes. Ceux qui sont guidés sont appelés missiles et ceux qui ne sont pas guidés sont appelés fusées. Une fusée, ou propulsion à réaction, est un aéronef qui utilise la matière éjectée pour créer une force de réaction (missile ou missile volant à grande vitesse, etc.) pour le propulser. Il est très rapide et peut être utilisé pour emporter des satellites artificiels, des engins spatiaux, etc. ; il peut également être équipé d'ogives et de systèmes de guidage pour fabriquer des missiles [Niveau de maturité technique des technologies clés : modélisation, simulation et analyse (MS&A), munitions, guidage et navigation et commandes et cellule, propulsion, structure matérielle et fabrication, conception conceptuelle et intégration de systèmes. Le domaine de la modélisation, de la simulation et de l'analyse vise à développer des modèles d'analyse de concepts avancés d'armes à grande vitesse qui aident à mettre en évidence des technologies méritant une étude plus approfondie (considération). Le domaine des munitions vise à développer des technologies de munitions pour une livraison à grande vitesse, capables de résister à l'échauffement et aux vibrations extrêmes des étages de croisière, de glissement et terminaux, ainsi qu'à des vitesses terminales élevées et à des surcharges, capables d'exploiter l'énergie cinétique des hautes -terminal de vitesse. Les domaines de la navigation et du contrôle du guidage et de la cellule cherchent à développer des méthodes de guidage qui offrent une portée maximale, un temps de vol minimal et un minimum de ratés, même dans des environnements où le GPS est refusé. Le domaine de la propulsion cherche à développer des technologies de propulsion qui peuvent augmenter la vitesse et l'efficacité des armes, telles que les statoréacteurs, les scramjets, les propulseurs, les carburants, les prises d'air et les buses. Le domaine de la structure et de la fabrication des matériaux développera des matériaux pour les armes à grande vitesse capables d'éliminer ou d'exploiter les effets d'un vol à grande vitesse et de longue durée, de protéger la cellule et d'aider l'arme à atteindre rapidement sa cible. Le domaine de la conception conceptuelle et de l'intégration des systèmes développera des systèmes d'armes à lancement aérien de nouvelle génération et des directions au niveau des

sous-systèmes.

Au début des années 1980, plus de dix pays dans le monde pouvaient fabriquer différents types de fusées, mais les seuls pays capables de développer indépendamment de grandes fusées et des missiles stratégiques étaient les États-Unis, l'Union soviétique, la France et la Chine. La fabrication de fusées est similaire à la fabrication d'avions, et elle est également réalisée dans l'ordre de la fabrication d'ébauches, du traitement des pièces, de l'assemblage des composants, de l'assemblage complet de la fusée et des tests. Divers procédés de traitement conventionnels et traitements spéciaux tels que l'usinage électrique, le fraisage chimique, etc., ont été appliqués dans la fabrication de fusées. Les itinéraires de ramification et le savoir-faire ne sont pas exactement les mêmes.

Les pièces forgées sont principalement utilisées pour les pièces structurelles porteuses. En raison de l'utilisation unique de la fusée, la proportion de pièces structurelles intégrales moulées est supérieure à celle des autres aéronefs. La plupart des pièces moulées sont des pièces moulées de précision en alliages de magnésium et d'aluminium, qui sont généralement utilisées comme composants à coque mince avec des formes complexes et des dimensions précises, telles que le profil aérodynamique d'une petite fusée, la cabine de la structure globale et la coque de la valve.

La forme de la fusée est caractérisée par une forme cylindrique et de nombreuses pièces peuvent être fabriquées par des méthodes telles que le filage, le laminage et le pliage. ① Le processus de filage fort peut être utilisé pour fabriquer des pièces telles que des enveloppes de fusée à combustion solide, des peaux coniques de tête et des fonds de boîte sphériques. Le filage nécessite beaucoup de force de filature. Une machine à filer puissante spéciale doit être utilisée pour appliquer une force de filature de plusieurs centaines à plusieurs milliers de Newtons au point de contact de la roue en rotation, de la plaque et du pneu du moule pour extruder avec force le matériau métallique. Faites-le couler mince. Par exemple, une ébauche de 4 mm d'épaisseur peut être filée en une pièce de 1 mm d'épaisseur en une seule fois, et l'erreur est de $\pm 0,05$ mm. La finition de surface des pièces de filage peut atteindre 5 à 7, et la résistance du matériau peut également être améliorée. Le formage par explosion consiste à utiliser l'énergie de l'onde de choc générée par la détonation de l'explosif pour former les pièces. L'énergie est généralement transmise à travers le milieu eau, et est transmise du point d'explosion à tous les côtés à une vitesse supersonique. La pression agissant sur le métal atteint 3000 MPa (environ 30000 kgf/cm) en quelques millièmes de seconde. Le processus de formage est simple, tant que le moule femelle peut économiser le coût du moule. Il convient aux pièces volumineuses et complexes, ou aux pièces difficiles à former à faible plasticité et à haute résistance, telles que les boîtes de grand diamètre parties inférieures, etc.

Les parois du boîtier de la fusée ont un agencement de raidisseurs en forme de grille pour augmenter la rigidité structurelle. Bien que le panneau de grille de grande surface puisse être fabriqué par fraisage chimique, par rapport au fraisage mécanique, l'épaisseur de paroi est inégale, la racine des nervures est arrondie et les pièces sont lourdes. L'utilisation de panneaux de grille de fraisage CNC peut assurer une épaisseur de paroi uniforme, des dimensions précises (jusqu'à 0,01 mm) et réduire l'excès de poids, augmentant ainsi la charge utile de la fusée. Le

processus de fraisage CNC nécessite généralement une grande fraiseuse CNC. Pendant le traitement, des ventouses à vide sont utilisées pour aspirer la plaque, et la planéité de la plaque doit être élevée, et l'erreur de processus doit répondre aux exigences.

La cabine non scellée sur le corps de la fusée est généralement rivetée. Les pièces et composants qui ont des exigences strictes en matière de résistance à la pression et d'étanchéité, tels que les réservoirs de fusée, les bouteilles de gaz et les conduits, sont tous soudés. Les plus couramment utilisés sont divers soudage à l'arc sous argon, soudage par points de contact et soudage à la molette ou autre soudage. Le soudage par faisceau d'électrons convient au soudage de composants de précision et de matériaux difficiles à souder tels que les composants de soufflet et les bouteilles de gaz en alliage de titane. Les missiles anti-radiations, également connus sous le nom de missiles anti-radar, transportent des capteurs intelligents capables de suivre les ondes radar. Jusqu'à ce qu'on en trouve la source. La dernière version de ce missile est le AGM-88E Advanced Anti-Radiation Guided Missile, fabriqué par Allient Technology Systems des États-Unis. L'AGM-88E n'a besoin que d'une courte détection radar pour trouver avec précision l'emplacement de la cible ennemie, puis la détruire. Une caméra à grande vitesse à l'avant de l'AGM-88E peut prendre et renvoyer un instantané de la cible avant qu'elle ne soit détruite, aidant les planificateurs de mission à déterminer l'identité de la cible.

Mini missile guidé par laser

Le programme Advanced Precision Kill Weapon System de l'armée américaine vise à installer un dispositif de recherche intelligent miniature sur le missile pour améliorer sa précision.

missile leurre à lancement aérien

La grande majorité des armes à lancement aérien sont conçues pour détruire des cibles. Ce n'est pas le cas avec le missile leurre miniature à lancement aérien développé par Raytheon, dont la mission est de semer la confusion chez l'ennemi et d'attirer les tirs antiaériens ennemis.

pénétrateur propulsé par fusée

Au fur et à mesure que les bombes larguées par avion devenaient plus précises, les troupes au sol s'enfonçaient plus profondément dans le sol. Les pénétrateurs géants sont suffisamment puissants pour pénétrer dans le sol épais et les structures en béton, mais le problème est que peu d'avions de chasse peuvent les transporter.

Petite bombe planante

La bombe de petit diamètre développée par Boeing utilise la navigation GPS, avec une petite charge et une grande précision.

Missile micro-ondes non léthal à haute énergie

L'intention initiale de Boeing de développer des missiles avancés à micro-ondes à haute énergie est. En émettant des micro-ondes à haute énergie, il détruit les équipements électroniques ennemis sans faire de victimes. Auparavant, la seule façon de générer une impulsion électromagnétique pouvant détruire un équipement électronique était de faire exploser une bombe nucléaire dans les airs, et CHAMP peut obtenir le même effet destructeur qu'une bombe nucléaire, mais sans rayonnement nucléaire. [

L'utilisation de matériaux composites dans la fabrication de fusées est en augmentation. Des résultats satisfaisants ont été obtenus dans la fabrication de composants porteurs et de composants de fusées résistants aux hautes températures en mélangeant des fibres telles que la silice, le carbone et le nylon à haute teneur ou leurs tissus avec diverses résines par le biais de processus de formage tels que l'enroulement, la stratification ou le moulage. La structure composite en plastique expansé fabriquée par moulage ou pulvérisation avec un modèle a une faible densité et un bon effet d'isolation thermique. Des structures sandwich en nid d'abeilles métalliques ou non métalliques fabriquées par collage ou brasage sont utilisées comme nacelles, capots et carénages de trappe, etc. et autres.

Le réservoir de stockage est le composant principal de la fusée à liquide, représentant environ 2/3 de la longueur totale de la fusée. Par exemple, le réservoir de stockage d'oxydant de l'étage S-1C de la fusée américaine "Saturn" 5 a un diamètre de 10,06 mètres et une longueur de 19,5 mètres. En raison de la limitation de la largeur de la plaque, le réservoir de stockage à grande échelle doit être fabriqué par la méthode de soudage sur mesure. Les pétales de melon formés sont placés sur le dispositif de soudage et soudés pour former le fond de la boîte. Ensuite, la plaque à bride et l'anneau en Y sont soudés sur le fond de la boîte ; la plaque qui constitue la paroi de la cuve est roulée en une forme cylindrique. Les deux extrémités de la plaque roulée en cylindre sont soudées ensemble dans le sens longitudinal pour former une section cylindrique ; le fond du réservoir et plusieurs sections cylindriques de la paroi du réservoir sont soudés et assemblés en un réservoir entier, et l'ensemble du réservoir est fermé. Comparé au moteur de contrôle d'attitude et d'orbite liquide, le moteur de contrôle d'attitude et d'orbite solide présente les caractéristiques d'une structure simple, d'une sécurité élevée, de bonnes performances, d'une petite taille, d'une longue période de stockage et d'une maintenance et d'une utilisation pratiques. La technologie étrangère d'attitude solide et de contrôle d'orbite a fait de grands progrès ces dernières années, ce qui constitue une perspective de développement très importante.

Une autre méthode de fabrication de la section cylindrique du réservoir consiste à couper la plaque en une longue bande selon la longueur de la section cylindrique de l'ensemble de la boîte, à la plier longitudinalement pour former une plaque en forme d'arc et à placer la plaque en forme d'arc sur un montage de soudage et connectez-le à une section cylindrique avec des cordons de soudure longitudinaux. Ce type de structure supporte bien, mais le processus est difficile et l'équipement de traitement est énorme et compliqué. Comparé au moteur de contrôle d'orbite d'attitude corporelle, le moteur de contrôle d'orbite d'attitude solide présente les caractéristiques d'une structure simple, d'une sécurité élevée, de bonnes performances, d'une petite taille, d'une longue période de stockage et d'une maintenance et d'une utilisation pratiques. Le moteur à fusée solide est principalement composé d'un grain de propulseur, d'une chambre de combustion, d'un ensemble de buse, d'un dispositif d'allumage, d'une commande électronique, etc. Parmi eux, la conception structurelle du système de poussée de contrôle d'attitude et d'orbite solide, la technologie des matériaux du moteur et la technologie des propergols solides affectent directement les performances du moteur solide.

Le matériau du réservoir est généralement un alliage d'aluminium ou une tôle d'acier inoxydable.

Afin d'assurer le positionnement précis des pièces à souder, des appareils de soudage pneumatiques sont généralement utilisés pour positionner fermement les pièces à souder. Par exemple, pour la soudure annulaire du corps de boîte, une bague de dilatation pneumatique est utilisée pour arrondir et aligner la section cylindrique à souder. Le processus d'assemblage et de soudage de la boîte a adopté le soudage automatique, tel que le soudage à l'arc argon tungstène, le soudage à l'électrode de fusion sous protection gazeuse, le soudage à l'arc à l'hélium et le soudage par faisceau d'électrons sous vide partiel, etc., et le processus de soudage est également contrôlé par ordinateur. Tous les cordons de soudure des boîtes d'équipements spéciaux doivent être inspectés par fluoroscopie à rayons X. La caisse doit subir divers contrôles tels que la résistance hydraulique, la détection de fuites étanches, la mesure du volume, les dimensions extérieures et la rectitude du jeu de barres, la concentricité des cadres avant et arrière et la verticalité des axes, etc., ainsi que d'autres tests. Au cours de la phase de développement, le réservoir doit subir un test de défaillance statique pour vérifier si les exigences de charge de conception sont respectées.

Dans l'usine d'assemblage final, la fusée n'est généralement assemblée qu'à l'état sortie d'usine (c'est-à-dire à l'état d'expédition). L'équipement, les instruments, les vannes, les accessoires, les câbles, les conduits et les composants directement impliqués dans l'assemblage final des systèmes de fusée sont installés dans les composants pertinents pour former les sections, puis chaque section et le moteur sont connectés pour former une fusée. Le système de fusée est complexe, de structure compacte et limité dans l'espace de travail, ce qui apporte de grandes difficultés à l'assemblage final.

Les fusées sont soumises à des inspections et à des tests mécaniques et électriques pendant et après l'assemblage final. Ces éléments de test sont très complets et ont des exigences techniques strictes. Les étapes sont les tests unitaires, les tests de sous-système et les tests de système complet. Le contenu de détection en comprend plusieurs.

Les fusées peuvent être classées de différentes manières. Selon les différentes sources d'énergie, il se divise en fusées chimiques, fusées nucléaires, fusées électriques et fusées à photons. Les fusées chimiques sont en outre divisées en fusées à propergol liquide, fusées à propergol solide et fusées solides.

Mathématiques, mécanique, chimie, génie énergétique et génie thermophysique, science et génie des matériaux, génie mécanique, science et technologie électroniques, science et génie du contrôle, science et technologie informatiques, médecine, cryogénie et technologie du vide, etc. le développement a joué un rôle important. La pénétration croisée de ces disciplines et technologies dans les applications aérospatiales a produit un nouveau groupe de disciplines, qui a formé un système complet de disciplines en aérospatiale : Progrès technologique et développement.

Le développement de la technologie aérospatiale a eu un impact significatif sur de nombreux secteurs de l'économie nationale et de nombreux aspects de la vie sociale. Fournir de nouveaux moyens et conditions de pointe. La technologie aérospatiale a apporté d'importants avantages économiques et sociaux directs ou indirects à divers secteurs de l'économie nationale. La

technologie aérospatiale joue un rôle particulier dans la promotion du développement de la recherche scientifique.

La technologie aéronautique fournit aux êtres humains les moyens d'observer les conditions et les changements du monde naturel depuis les airs ; la technologie aérospatiale ouvre une nouvelle ère d'observation et d'étude de la terre et de l'univers entier depuis l'espace, renouvelant et enrichissant la compréhension humaine de la terre , le système solaire et l'univers, et promouvoir le développement de l'astronomie, de la physique, de la biologie, des sciences de l'atmosphère, des sciences marines, de la géologie, de la géographie, etc.

Les engins spatiaux habités ont créé des laboratoires spatiaux avec des conditions spéciales pour que les êtres humains effectuent des travaux de recherche en physique, chimie, biologie, médecine, nouveaux matériaux et nouveaux procédés. L'application militaire de la technologie aérospatiale a entraîné des changements fondamentaux dans l'équipement et la technologie militaires, ainsi que dans les stratégies et tactiques de combat. L'industrie aérospatiale est l'industrie émergente qui connaît la croissance la plus rapide au cours de ce siècle et est un domaine de haute technologie typique à forte intensité de connaissances et de technologie.



Le sous-marin nucléaire, abréviation de sous-marin à propulsion nucléaire, est un sous-marin propulsé par un réacteur nucléaire. En raison des coûts de production et d'exploitation de ces sous-marins, ainsi que de la taille et du poids des équipements associés, seuls les sous-marins militaires utilisent cette source d'énergie. Le premier sous-marin nucléaire au monde était l'USS "Nautilus", qui a commencé les essais en mer le 17 janvier 1957, ce qui a annoncé la naissance des sous-marins à propulsion nucléaire. À l'heure actuelle, six pays dans le monde prétendent publiquement posséder des sous-marins nucléaires : les États-Unis, la Russie, la Chine, le Royaume-Uni, la France et l'Inde. Parmi eux, les États-Unis et la Russie possèdent le plus de sous-marins nucléaires. L'émergence des sous-marins nucléaires et l'utilisation de missiles stratégiques nucléaires ont amené le développement des sous-marins dans une nouvelle étape. Les fusées nucléaires comprennent les fusées à impulsions nucléaires, les fusées nucléaires électriques, les fusées nucléaires thermiques, les fusées nucléaires à statoréacteur, les fusées nucléaires à saumure, les fusées à fusion nucléaire, etc. Uranium-235 Les exigences de pureté sont plus élevées, atteignant plus de 90 %. Sous les exigences d'impulsion spécifique, la température centrale du moteur atteindra environ 3000K, ce qui nécessite des matériaux avec une excellente résistance aux hautes températures. Le bateau comprend principalement une coque, un système de contrôle, une centrale électrique, un système d'arme, un système de navigation, un système de détection, un équipement de communication, un équipement de contre-mesure acoustique sous-marine, un équipement de sauvetage et des installations de vie et de vie.

Structure de la coque : acier spécial et autres matériaux spéciaux sont utilisés.

La coque du sous-marin à double coque est divisée en une coque intérieure et une coque extérieure. La coque intérieure est une coque en acier résistant à la pression pour garantir que le sous-marin peut résister à la pression hydrostatique correspondant à la profondeur lorsqu'il est actif sous l'eau ; la coque extérieure est un corps de bateau en acier non résistant à la pression, non soumis à la pression de l'eau de mer. Entre la coque intérieure et la coque extérieure se

trouvent les principaux réservoirs d'eau de ballast et les réservoirs de mazout. Le sous-marin à coque simple n'a qu'une coque résistante à la pression et le réservoir principal d'eau de ballast est disposé dans la coque résistante à la pression. Un sous-marin à demi-coque est pourvu de coques partiellement non résistantes à la pression des deux côtés de la coque résistante à la pression en tant que réservoir principal d'eau de ballast du sous-marin.

Les coques des sous-marins sont pour la plupart profilées pour réduire la résistance lors des mouvements sous-marins et assurer une bonne maniabilité du sous-marin.

La coque résistante à la pression est généralement divisée en trois sections, la proue, le milieu du navire et la poupe, qui sont divisées en cabines étanches 3 à 8. Les cabines sont équipées de postes de commande, d'armes, d'équipements, d'appareils, de divers systèmes et d'installations de vie pour l'équipage, etc. pour s'assurer que les membres de l'équipage travaillent, vivent et se battent normalement. Les sous-marins modernes sont équipés de grands réseaux de sonars sphériques et de compartiments à torpilles dans la section avant, et 4 à 8 tubes lance-torpilles de 533 à 650 mm sont généralement installés dans le compartiment à torpilles. La section médiane a une salle de commande résistante à la pression et un pont de commande d'eau non résistant à la pression. Dans la salle de commande et son enceinte, il y a des périscopes, des tubas, des communications radio, des radars, des récepteurs d'avertissement de reconnaissance radar, des instruments radio directionnels et d'autres dispositifs de levage d'antenne qui peuvent fonctionner à la profondeur du périscopie. La section arrière est principalement équipée d'un groupe motopropulseur et d'une transmission. Les réseaux de sonars sont généralement installés des deux côtés de la coque.

Pays avec des sous-marins nucléaires dans le monde : États-Unis, Royaume-Uni, Russie, France, Chine, Inde. Parmi eux, l'Inde vient de fabriquer un sous-marin nucléaire en 2009. Il existe deux types de sous-marins nucléaires : l'un est constitué de sous-marins nucléaires stratégiques équipés de missiles balistiques stratégiques, qui sont utilisés pour des frappes de guerre nucléaire et constituent une force de dissuasion stratégique. L'autre consiste à attaquer des sous-marins nucléaires, qui peuvent être utilisés pour diverses opérations, les principales tâches étant des frappes terrestres de précision anti-sous-marines, anti-navires et conventionnelles. En raison de la puissance des armes nucléaires, les pays qui possédaient à l'origine des armes ont empêché d'autres pays de fabriquer et d'exporter la technologie des armes nucléaires. Le Japon, l'Allemagne, l'Italie, la Suède, etc. ont absolument la capacité de fabriquer des sous-marins nucléaires, mais ils ont abandonné à cause de la Seconde Guerre mondiale, ou parce que les États-Unis ont assumé leur mission de défense. afin qu'ils ne développent pas de sous-marins nucléaires. À l'heure actuelle, la technologie la plus avancée en matière de sous-marins nucléaires d'attaque et de sous-marins nucléaires stratégiques est celle des États-Unis, qui est le célèbre sous-marin nucléaire stratégique de classe Ohio, silencieux, doté d'une capacité de bombe et transportant des missiles Trident 2. Sa portée, la puissance et la précision sont toutes au plus haut niveau au monde (24 pièces Trident 2, chacun pouvant emporter jusqu'à 12

sous-missiles) et les sous-marins d'attaque sont les fameuses classes Seawolf et Virginia, ultra-silencieuses, même en dessous du bruit de fond de l'océan, équipé d'une variété d'armes de frappe de précision, dont les célèbres missiles de croisière conventionnels à longue portée Tomahawk. La technologie des sous-marins nucléaires britanniques est également la meilleure au monde, sa classe de sous-marins nucléaires stratégiques Vanguard n'est pas aussi grande que le célèbre sous-marin nucléaire stratégique russe de classe typhon, mais), et le bruit de la classe d'avant-garde est également inférieur à celui du typhon, et la classe d'avant-garde est une propulsion pompe-jet. Bien sûr, en termes de puissance globale, c'est encore plus au niveau d'un typhon, car la Russie est équipée de plus d'ogives nucléaires. Il existe également des sous-marins nucléaires d'attaque britanniques qui figurent également parmi les meilleurs au monde, comme la classe Astute de haut niveau, qui est également un sous-marin nucléaire ultra-silencieux. De plus, la plupart des sous-marins nucléaires d'attaque britanniques sont équipés de Tomahawk conventionnel long -missiles de croisière à portée, qui peuvent effectuer des frappes précises sur des cibles terrestres. Actuellement, il s'agit de Tomahawk 4. Avec une portée de 2800 kilomètres, il peut survoler la zone cible pendant environ 2 heures (460 km) et communiquer de deux manières, ce qui rend la planification de mission rapide. La technologie militaire britannique est très puissante, en particulier la relation privilégiée avec les États-Unis, qui permet aux entreprises militaires britanniques de participer au développement d'armements de haute technologie aux États-Unis. Le processus de construction des sous-marins est à peu près le suivant :

a. Commencez à vous nourrir. Fait référence à la mise en place d'une quantité appropriée de tôles d'acier de coque et à la réalisation du traitement nécessaire. Marque le lancement officiel du sous-marin nucléaire.

b., La coque est assemblée en sections. Commencez par rouler un certain nombre de plaques d'acier en forme d'arc avec une machine à rouler, puis assemblez-les et soudez-les en petites sections d'anneaux de coque, appelés sections de coque résistantes à la pression.

c., Assemblage de la section principale de la coque. Les sections de coque terminées sont ensuite fermées et soudées dans un anneau de coque plus grand, appelé la section principale de la coque résistante à la pression.

d) Assemblage de la section principale de la cale de halage. Plusieurs sections principales plus grandes sont assemblées et soudées ensemble sur la cale de halage, de sorte que le cadre extérieur du sous-marin est essentiellement formé, également appelé fermeture de coque.

E. Test d'étanchéité et de résistance de la coque. Afin de vérifier la capacité portante de la coque sous pression et de vérifier l'état d'étanchéité de la coque, le test de résistance de la coque doit être effectué. Il existe trois méthodes : la première méthode consiste à remplir d'eau la cabine vide assemblée, puis à la pressuriser avec une pression d'eau équivalente à plusieurs centaines de mètres sous l'eau pour tester sa résistance, et elle ne doit pas fuir ; la seconde méthode est Le sous-marin est placé dans un grand réservoir d'eau et pressurisé de l'extérieur. Cette situation de pressurisation est plus proche de la situation réelle, mais elle est plus compliquée que la pressurisation interne; la troisième méthode consiste à effectuer des tests de résistance sur les sections principales de la coque avant la grande fermeture. Une fois le test d'étanchéité et de résistance de la coque terminé, l'assemblage de la coque est pratiquement terminé, ce qui signifie que la construction du sous-marin est terminée à environ 50 %.

f., Installation d'équipement. Après la production de la coque résistante à la pression, commencez à installer le blindage, l'équipement, le câblage, l'isolation, etc. à l'intérieur et à

l'extérieur du navire.

g. Essai pilote, etc. Le développement, les procédures et les processus de production des sous-marins nucléaires modernes sont très compliqués et le processus intermédiaire est très important.

m, dans l'eau. Une fois l'équipement installé, le sous-marin peut être envoyé dans l'eau "assis" sur le chariot de transport depuis la cale de halage.

n. Test de quai. Il est également appelé test d'amarrage, c'est-à-dire que le véritable test du bateau est effectué sur la coque, la centrale électrique, l'équipement électrique, le système d'arme, l'appareil spécial, le système du navire, etc. dans le quai ou le quai. Afin de vérifier la qualité de l'installation, vérifiez la coordination du fonctionnement, l'exactitude et la fiabilité des équipements et des systèmes.

o Essais en mer. Après avoir réussi le test d'amarrage, effectuez le test du bateau réel à l'état de navigation. Le but est d'évaluer plus avant si les performances et la qualité du sous-marin répondent aux exigences spécifiées, en particulier pour tester les performances de travail sous-marine, telles que les performances de plongée en apnée, la vitesse sous-marine, les tests en eau profonde, etc.

p. Livraison terminée. L'achèvement de la construction et du service peut être utilisé, ce qui signifie que le sous-marin est officiellement "né".

Par exemple, BAE Systems, la plus grande entreprise de défense au monde, a participé au développement des F22 et F35. Cette année, BAE Systems a battu Boeing et Lockheed Martin pour devenir la plus grande entreprise militaire au monde. Les sous-marins nucléaires russes sont principalement basés sur la quantité, et ils sont techniquement inférieurs à l'Occident. L'échec du dernier test de missile à marteau rond a fait du dernier sous-marin nucléaire stratégique russe, le Borei, une étagère vide.



En 1943, les Américains utilisaient principalement cette technologie dans les radios militaires, et en 1948, les États-Unis ont officiellement reconnu cette invention pour un usage commercial. Les cartes de circuits imprimés ne sont largement utilisées que depuis le milieu des années 1950.

Avant l'avènement du PCB, l'interconnexion entre les composants électroniques était complétée par une connexion directe de fils. Aujourd'hui, les cartes de circuits imprimés n'existent que pour des applications expérimentales en laboratoire ; les cartes de circuits imprimés ont définitivement occupé une position de contrôle absolu dans l'industrie électronique.

Le capteur photoélectrique est basé sur l'effet photoélectrique, qui convertit le changement du signal lumineux mesuré en un signal électrique ou une autre forme souhaitée de sortie d'informations. Les capteurs photoélectriques ont les avantages d'une haute précision, d'une réponse rapide, sans contact, etc., et peuvent mesurer de nombreux paramètres et la structure du capteur est simple, de sorte que les domaines d'application des capteurs photoélectriques sont très larges, tels que l'éclairage LED, la sécurité , maison intelligente, transport intelligent,

agriculture intelligente, jouets, appareils portables et autres produits électroniques numériques. À l'avenir, avec le développement et la vulgarisation de la technologie Internet des objets, l'application de capteurs photoélectriques pénétrera dans tous les aspects de la vie humaine.

Le couplage électromécanique est une intégration mécatronique plus rationnelle que la synthèse électromécanique. Ses caractéristiques comportent principalement deux points : D'abord, dans l'analyse, il peut non seulement réaliser l'analyse numérique automatique et la simulation mécanique, électromagnétique et thermique, mais aussi assurer la transmission d'informations entre différentes disciplines. Complétude, exactitude et fiabilité. Deuxièmement, le modèle de théorie de couplage du système multi-physique basé sur le couplage de quantité physique est dérivé mathématiquement, et le mécanisme d'influence des facteurs de structure mécanique non linéaire sur les performances électriques est prouvé. La conception est une conception de couplage électromécanique basée sur le modèle théorique de couplage et le mécanisme d'influence. On constate que le couplage électromécanique est fondamentalement différent de la synthèse électromécanique et a fait un saut qualitatif.

De la séparation électromécanique, l'intégration électromécanique au couplage électromécanique, la technologie opto-mécatronique a connu une évolution intergénérationnelle distincte, fournissant un support technique théorique et clé pour la conception et la fabrication d'équipements haut de gamme, et le développement futur de la fabrication d'équipements complexes continuera à avoir tendance à être Intégration poussée des champs physiques, multimédia, multi-échelles et multi-éléments, intégration de la mécanique, de l'électricité, de l'électronique, de l'électromagnétisme, de l'optique et de la thermique, des systèmes géants, des extrêmes et de la précision deviendront de nouvelles tendances, avec l'électromécanique couplage comme une percée La technologie de conception et de fabrication sera également confrontée à des défis plus importants.

Avec le développement rapide d'une nouvelle génération de technologies électroniques, de technologies de l'information, de matériaux, de technologies et d'autres disciplines, le développement futur d'équipements électroniques à hautes performances présentera deux caractéristiques extrêmes : les ondes millimétriques, les ondes submillimétriques et même les bandes de fréquences térahertz pour des applications telles que comme antennes à rayonnement micro-ondes. Le second concerne les environnements extrêmes, tels que les pôles Nord et Sud, l'espace lointain et proche de l'espace, la mer profonde, etc. Tout cela pose des défis sans précédent à la théorie et à la technologie du couplage électromécanique, et les recherches suivantes sont nécessaires de toute urgence.

Tout d'abord, l'établissement du modèle théorique de couplage de champ du champ électromagnétique, du champ de déplacement structurel et du champ de température impliqués dans les équipements électroniques. Parce qu'il existe une relation d'influence mutuelle et de restriction mutuelle entre eux, il est nécessaire de révéler l'influence et le mécanisme de couplage entre eux, de clarifier le mécanisme de couplage du multi-domaine, du multi-domaine, du multi-échelle et du multimédia, et le mécanisme d'influence des conditions de travail multiples et des facteurs multiples, et décrit comme une relation mathématique quantitative.

Deuxièmement, les facteurs structurels mécaniques non linéaires (paramètres structurels, précision de fabrication, etc.) et les paramètres matériels existant dans les équipements

électroniques ont un impact significatif sur les performances électromagnétiques des équipements électroniques. Le mécanisme d'influence des performances électriques, etc., analyse de manière approfondie les caractéristiques du modèle théorique de couplage et du mécanisme d'influence, puis propose la théorie et la méthode de conception du couplage électromécanique des équipements électroniques, qui seront accompagnées des modèles d'analyse mécanique, électrique et thermique et de l'analyse numérique entre eux. des points difficiles tels que les glissements entre les grilles permettent de réaliser de nouveaux développements.

Dans la fabrication de circuits intégrés, le principe de la réaction opto-chimique et les méthodes de gravure chimique et physique sont utilisés pour transférer le motif du circuit sur la surface monocristalline ou la couche diélectrique afin de former une fenêtre de motif efficace ou un motif fonctionnel.

Avec le développement de la technologie des semi-conducteurs, la limite de taille du motif de transfert de technologie de lithographie a été réduite de 2 à 3 ordres de grandeur (du niveau millimétrique au niveau submicronique), et il est passé de la technologie optique conventionnelle à l'application du faisceau d'électrons, X -rayon, micro-faisceau d'ions, Nouvelles technologies telles que les lasers; l'utilisation des longueurs d'onde s'est étendue de 4000 angströms à l'ordre de grandeur de 0,1 angströms. La photolithographie est devenue une technologie de microfabrication précise.

La photolithographie fait référence à la technologie consistant à transférer le motif du masque sur le substrat à l'aide d'un photorésist (également appelé photorésist) sous l'action de la lumière. Le processus principal est le suivant : premièrement, la lumière ultraviolette est irradiée à la surface du substrat avec une couche de film photorésistant à travers le masque, provoquant une réaction chimique du photorésist dans la zone exposée ; photorésist (le premier est appelé photorésist positif, le second est appelé photorésist négatif), de sorte que le motif sur le masque est copié sur le film de photorésist ; enfin, le motif est transféré sur le substrat par la technologie de gravure.

La technologie de lithographie conventionnelle utilise la lumière ultraviolette avec une longueur d'onde de 2000 ~ 4500 angströms comme support d'informations d'image, et utilise une résine photosensible comme support intermédiaire (enregistrement d'image) pour réaliser la transformation, le transfert et le traitement des graphiques, et enfin transmettre les informations d'image. processus sur une tranche (principalement une tranche de silicium) ou une couche diélectrique (Figure 1). Au sens large, il comprend deux aspects principaux des procédés de

photocopie et de gravure.

① Processus de copie optique : le dispositif ou le motif de circuit préfabriqué sur le réticule est transféré avec précision sur la fine couche de résine photosensible pré-enduite sur la surface de la plaquette ou la couche diélectrique à travers le système d'exposition en fonction de la position requise.

② Processus de gravure : utilisez des méthodes chimiques ou physiques pour retirer la surface de la plaquette non masquée ou la couche diélectrique de la couche mince de réserve, afin d'obtenir un motif parfaitement cohérent avec le motif de la couche mince de réserve sur la surface de la plaquette ou la couche diélectrique. Les couches fonctionnelles du circuit intégré sont superposées en trois dimensions, de sorte que le processus de photolithographie est toujours répété plusieurs fois. Par exemple, un circuit intégré à grande échelle nécessite environ 10 fois la lithographie pour terminer tout le transfert de chaque motif de couche.

Brèves étapes pour produire des circuits intégrés :

Utilisez un pochoir pour enlever le film protecteur sur la surface de la plaquette.

La plaquette est immergée dans un agent corrosif et la partie qui perd le film protecteur est gravée pour former un circuit.

Les impuretés restant sur la surface de la plaquette sont lavées avec de l'eau pure.

La machine d'exposition est un appareil qui utilise des rayons ultraviolets pour enlever le film protecteur sur la surface de la plaquette à travers le pochoir.

Une seule plaquette peut produire des dizaines de circuits intégrés, qui peuvent être divisés en deux types selon la machine d'exposition au pochoir :

Le pochoir a la même taille que la plaquette et le pochoir ne bouge pas.

Le pochoir a la même taille que le circuit intégré, et le pochoir se déplace avec la partie de mise au point de la machine d'exposition.

Parmi eux, la façon dont le pochoir se déplace avec la machine d'exposition, le pochoir par rapport au centre de la machine d'exposition reste inchangé et la partie centrale de la lentille de mise au point peut toujours être utilisée pour obtenir une plus grande précision. devenir grand public.

La machine d'exposition est l'équipement de base pour la production de circuits intégrés à grande échelle. La fabrication et la maintenance nécessitent des bases industrielles optiques et électroniques élevées, qui ne sont maîtrisées que par quelques fabricants dans le monde. En conséquence, les machines d'exposition coûtent cher, généralement entre 30 et 500 millions de dollars.

ASML

Nikon

Canon

Outek

Équipement microélectronique de Shanghai

SUSS

ABM, Inc.

Il existe de nombreuses marques de machines de lithographie, que l'on peut classer dans les

catégories suivantes selon différentes filières techniques :

Les machines de lithographie à projection haut de gamme peuvent être divisées en deux types : les machines de lithographie à projection par pas et à balayage. La résolution est généralement comprise entre sept nanomètres et plusieurs microns. Les machines de lithographie haut de gamme sont connues comme les instruments les plus précis au monde. A 100 \$ millions de machine de lithographie. Les machines de lithographie haut de gamme peuvent être appelées la fleur de l'industrie optique moderne, elles sont si difficiles à fabriquer que seules quelques entreprises dans le monde peuvent les fabriquer. Les marques étrangères sont principalement les néerlandais ASML (l'objectif vient d'Allemagne), le japonais Nikon (Intel a acheté la machine de lithographie haut de gamme de Nikon) et le japonais Canon. Les produits de pointe des machines de lithographie sont très stricts et nécessitent beaucoup d'intégration de haute technologie.

,

Mask Aligner, également connu sous le nom de : machine d'exposition d'alignement de masque, système d'exposition, système de lithographie, etc. La machine de lithographie couramment utilisée est la lithographie d'alignement de masque, elle est donc appelée système d'alignement de masque.

Le processus de lithographie général doit passer par les étapes de nettoyage et de séchage de la surface de la plaquette de silicium, de l'amorçage, du photorésist à revêtement par centrifugation, de la cuisson douce, de l'exposition d'alignement, de la post-cuisson, du développement, de la cuisson dure et de la gravure.

La photolithographie signifie utiliser la lumière pour créer un graphique (processus);

La machine de lithographie (en anglais : Mask Aligner) est la fabrication de circuits intégrés micro-électromécaniques, optoélectroniques et à diodes à grande échelle équipement clé sur la route. Il peut être divisé en deux types, à savoir, l'aligneur de contact avec la même taille de modèle et de motif, et le modèle est proche de la plaquette pendant l'exposition ; Une machine de lithographie (en anglais : scanner) pour obtenir des modèles d'exposition plus petits que le pochoir.

Brèves étapes pour produire des circuits intégrés :

Utilisez un pochoir pour enlever le film protecteur sur la surface de la plaquette.

La plaquette est immergée dans un agent corrosif et la partie qui perd le film protecteur est gravée pour former un circuit.

Les impuretés restant sur la surface de la plaquette sont lavées avec de l'eau pure.

La machine de lithographie est un appareil qui utilise un laser excimer avec une longueur d'onde ultraviolette pour enlever le film protecteur sur la surface de la plaquette à travers un pochoir.

Une seule plaquette peut produire des dizaines de circuits intégrés, qui sont divisés en deux types selon la machine d'exposition au pochoir :

Le pochoir a la même taille que la plaquette et le pochoir ne bouge pas.

Le pochoir a la même taille que le circuit intégré, et le pochoir se déplace avec la partie de mise au point de la machine d'exposition.

Parmi eux, dans la façon dont le pochoir se déplace avec la machine de lithographie, la position du pochoir par rapport au centre de la machine de lithographie reste inchangée, et une plus

grande précision peut être obtenue en utilisant toujours la partie centrale de la lentille de focalisation. devenir le courant dominant actuel.

La machine de lithographie est l'équipement de base pour la production de circuits intégrés à grande échelle. Sa fabrication et sa maintenance nécessitent des bases industrielles optiques et électroniques avancées et solides. Seuls quelques fabricants dans le monde maîtrisent cette technologie. Par conséquent, la machine de lithographie est chère, généralement de l'ordre de 30 à 500 millions de dollars américains.

ASML

Nikon

Canon

SUSS

ABM, Inc.

Il existe de nombreuses marques de machines de lithographie, que l'on peut classer dans les catégories suivantes selon différentes filières techniques :

Les machines de lithographie à projection haut de gamme peuvent être divisées en deux types : les machines de lithographie à projection par pas et à balayage. La résolution est généralement comprise entre sept nanomètres et plusieurs microns. Les machines de lithographie haut de gamme sont connues comme les instruments les plus précis au monde. A 100 \$ millions de machine de lithographie. Les machines de lithographie haut de gamme peuvent être appelées la fleur de l'industrie optique moderne, elles sont si difficiles à fabriquer que seules quelques entreprises dans le monde peuvent les fabriquer. Les marques étrangères sont principalement les néerlandais ASML (l'objectif vient d'Allemagne), le japonais Nikon (Intel a acheté la machine de lithographie haut de gamme de Nikon) et le japonais Canon.

Les machines de lithographie bas de gamme utilisées dans les lignes de production et la R&D sont des machines de lithographie de proximité et de contact avec des résolutions généralement supérieures à plusieurs microns. Il existe principalement des marques allemandes SUSS, américaines MYCRO NXQ4006 et chinoises.

Les machines de lithographie sont généralement divisées en trois types selon la facilité d'utilisation, manuelles, semi-automatiques et entièrement automatiques.

Un manuel : fait référence à la méthode de réglage de l'alignement, qui est accomplie en changeant son axe X, son axe Y et son angle à travers le bouton de réglage manuel, et la précision d'alignement peut être imaginée qu'elle n'est pas élevée ;

B Semi-automatique : Cela signifie que l'alignement peut être ajusté par l'axe électrique selon le CCD ;

C Automatique : fait référence au téléchargement et au téléchargement à partir du substrat. Le temps et le cycle d'exposition sont contrôlés par le programme. La machine de lithographie automatique répond principalement aux besoins de l'usine en termes de capacité de traitement.

Les principaux indicateurs de performance de la machine de lithographie sont : la plage de taille du substrat de support, la résolution, la précision de l'alignement, la méthode d'exposition, la

longueur d'onde de la source lumineuse, l'uniformité de l'intensité lumineuse et l'efficacité de la production.

La résolution est une façon de décrire la précision de la ligne la plus fine qui peut être traitée par un procédé photolithographique. La résolution de la lithographie est limitée par la diffraction de la source lumineuse, elle est donc limitée par la source lumineuse, le système de lithographie, le photorésist et le processus.

La précision d'alignement est la précision de positionnement du motif entre les couches lors d'une exposition multicouche.

Les méthodes d'exposition sont divisées en proximité de contact, projection et écriture directe.

Les longueurs d'onde des sources lumineuses d'exposition sont divisées en régions ultraviolettes, ultraviolettes profondes et ultraviolettes extrêmes, et les sources lumineuses comprennent des lampes à mercure, des lasers à excimères, etc.

La lumière de la machine de photolithographie est utilisée pour exposer la feuille recouverte de photorésist à travers un photomasque avec un motif, et le photorésist changera ses propriétés lorsqu'il est exposé à la lumière, de sorte que le motif sur le photomasque soit copié sur la feuille, de sorte que la feuille a Le rôle des schémas de circuits électroniques. C'est ce que fait la photolithographie, semblable à la prise de photos avec un appareil photo. Les photos prises par l'appareil photo sont imprimées sur le négatif, et la photolithographie ne grave pas les photos, mais les schémas de circuits et autres composants électroniques.

Pour le dire simplement, une machine de lithographie est un SLR agrandi, et une machine de lithographie consiste à imprimer le motif de circuit intégré conçu sur le masque sur le matériau photosensible par exposition à la lumière pour former un motif.

UNE. Lentille:

La lentille est la pièce maîtresse de la machine de lithographie, ce n'est pas une lentille ordinaire, elle peut atteindre une hauteur de 2 mètres et un diamètre de 1 mètre, voire plus. L'ensemble du système optique d'exposition de la machine de lithographie est composé de dizaines de lentilles avec de grands fonds de pot en série, et la précision des pièces optiques est contrôlée à quelques nanomètres. À l'heure actuelle, la lentille la plus puissante de la machine de lithographie est l'ancienne La société d'instruments optiques Zeiss d'Allemagne, utilisée par ASML. C'est son coup.

B. Source lumineuse :

La source lumineuse est l'un des cœurs de la machine de lithographie, et la capacité de traitement de la machine de lithographie dépend d'abord de la longueur d'onde de sa source lumineuse. Le tableau suivant montre les paramètres spécifiques de différents types de sources lumineuses de machines de lithographie :

À l'heure actuelle, les principales usines de fonderie utiliseront des machines de lithographie EUV sur les processus les plus avancés en dessous de 7 nm, dont Samsung les a déjà adoptés sur

le nœud 7 nm. À l'heure actuelle, seul l'ASML néerlandais peut fournir des machines de lithographie EUV pour la production de masse.

* Résolution :

Pour la signification spécifique et l'explication détaillée de ce paramètre, les amis intéressés peuvent se référer à Wikipedia.

* Précision de superposition :

La signification de base de la précision de superposition fait référence à la précision d'alignement (3σ) des motifs entre les deux processus de lithographie avant et après. Si l'écart d'alignement est trop important, cela affectera directement le rendement du produit. Pour les machines de lithographie haut de gamme, les fournisseurs d'équipements généraux fourniront deux valeurs pour la précision de superposition, l'une est l'erreur de double superposition d'une seule machine elle-même et l'autre est l'erreur de superposition entre deux appareils (appareils différents).

La précision de superposition est en fait un autre indicateur technique très important de la machine de lithographie, mais parfois les non-professionnels ont tendance à l'ignorer lors de l'étude et de l'apprentissage des performances de la machine de lithographie. Nous avons volontairement ajouté cet indicateur à la liste détaillée des produits des principaux fournisseurs qui suit.

artisanat

Les nœuds de processus (nœuds) sont les paramètres les plus directs reflétant le niveau technologique des circuits intégrés. Les nœuds courants actuels sont 0,35 μm , 0,25 μm , 0,18 μm , 90 nm, 65 nm, 40 nm, 28 nm, 20 nm, 16/14 nm, 10 nm, 7 nm, etc. et de nouvelles percées. Traditionnellement (avant le nœud 28nm), la valeur du nœud fait généralement référence à la longueur de grille minimale (gatelength) du transistor MOS, et le pas minimal (pitch) de la trace de la deuxième couche métallique (M2) est également utilisé comme nœud indicateur.

Le diagramme de relation de chaque nœud de processus et processus et le type de source lumineuse de la machine de lithographie

Selon la situation réelle de l'industrie, Intel et TSMC utilisent toujours des équipements de lithographie ArF par immersion jusqu'au nœud de processus de 7 nm. Mais pour le processus de nouvelle génération, un équipement de source lumineuse EUV doit être utilisé. À l'heure actuelle, seul ASML dans le monde peut fournir un équipement de lithographie EUV avec une longueur d'onde de 13,5 nm. Il ne fait aucun doute que les futurs procédés 5 nm et 3 nm seront inévitablement dominés par la famille EUV. En fait, Samsung a déjà adopté un équipement de lithographie EUV au nœud 7 nm, et SMIC a récemment commandé un EUV pour la recherche et le développement du processus 7 nm.

Liste de quelques machines de lithographie en vente et paramètres associés

À l'heure actuelle, l'équipement de lithographie est divisé en Stepper et Scanner selon la méthode d'exposition. Le stepper expose traditionnellement toute la zone en même temps ; le scanner est une exposition spatiale allongée de la lentille le long de la direction Y, et la plaquette et le masque se déplacent simultanément le long de la direction X à travers la zone d'exposition pour compléter dynamiquement l'exposition de toute la zone. Comparé à Stepper, le scanner a

non seulement moins de distorsion d'image et une grande cohérence, mais a également une vitesse d'exposition plus rapide. Par conséquent, les machines de lithographie courantes actuelles sont des scanners, et seuls certains équipements à l'ancienne sont encore Stepper. S'il n'y a pas de note spéciale dans le tableau ci-dessus, ils appartiennent tous au type Scanner. La chaîne de l'industrie des semi-conducteurs peut être divisée en trois maillons : en amont, au milieu et en aval. L'amont peut comprendre grosso modo trois maillons : l'équipement, les matériaux et la conception ; la fabrication de tranches au milieu du courant, et le conditionnement et les tests en aval. Trois maillons principaux.

Équipement pour la fabrication de semi-conducteurs

L'équipement requis pour les semi-conducteurs est relativement compliqué. Dans la fabrication de plaquettes, la lithographie, la gravure, le dépôt et d'autres processus nécessitent 20 à 50 répétitions dans le processus de production de puces, qui sont les trois technologies de base du processus de traitement frontal de la puce et sont très importantes. . .

●●●●●● Les caractéristiques de la fabrication de machines et de la technologie d'usinage de précision

Afin de garantir que les besoins des utilisateurs du produit sont satisfaits et que la qualité est améliorée, il est nécessaire de mettre davantage l'accent sur la fabrication mécanique dans le processus de traitement et de fabrication mécaniques, et d'avoir une certaine nature avancée. Les machines d'usinage de haute précision et diverses technologies sont très importantes. Une fois qu'un problème survient dans un lien, il affectera d'autres liens. C'est également une manifestation importante de la corrélation entre la fabrication de machines et la technologie d'usinage de précision. Par conséquent, l'exigence de corrélation dans la fabrication mécanique et la technologie d'usinage de précision est d'assurer le processus scientifique de fabrication et de traitement mécaniques, de maîtriser toutes les affaires connexes, de répondre efficacement à la fabrication mécanique et d'obtenir l'effet de produit attendu. Les ingénieurs en mécanique et en électricité, les ingénieurs en fabrication mécanique, etc. assument des responsabilités importantes.

Les caractéristiques de la conception mécanique moderne et de la technologie de fabrication et de la technologie d'usinage de précision sont avant tout systématiques. Dans le processus de fabrication de machines, le processus de conception et de fabrication mécanique présente des caractéristiques systématiques importantes pour la technologie d'usinage de précision. Grâce à l'application de la technologie d'usinage de précision dans la fabrication mécanique, la qualité des produits peut être améliorée, générant ainsi des avantages plus élevés pour les entreprises et améliorant l'efficacité et de qualité.

Dans l'industrie de la fabrication de machines, de plus en plus de nouvelles technologies seront ajoutées. Tant que de meilleures technologies apparaîtront, la technologie d'usinage traditionnelle sera définitivement éliminée. La technologie mécatronique actuelle est une technologie qui intègre étroitement la technologie mécanique et la technologie

microélectronique, son développement a rendu la machine froide humanisée et intelligente.

La technologie mécatronique est une technologie complète qui combine organiquement la technologie mécanique, la technologie électrique et électronique, la technologie microélectronique, la technologie de l'information, la technologie des capteurs, la technologie d'interface, la technologie de conversion du signal et d'autres technologies, et les applique de manière globale à la pratique. Être un équipement mécatronique.

Par conséquent, la technologie de fabrication de machines modernes et la technologie d'usinage de précision doivent s'adapter à la tendance de l'époque.

La coupe de précision est une méthode de traitement très importante dans la technologie d'usinage de précision. L'utilisation de la coupe de précision peut rendre le matériau coupé à la taille spécifiée et répondre aux exigences de précision. La technologie mécanique est la base de la mécatronique. L'objectif de la technologie mécanique est de savoir comment s'adapter à la technologie mécatronique, en utilisant d'autres technologies de pointe et nouvelles pour mettre à jour le concept et réaliser des changements dans la structure, les matériaux et les performances. Répondre aux exigences de réduction de poids, de réduction de volume, augmentant la précision, augmentant la rigidité et améliorant les performances. Dans le processus de fabrication des systèmes mécatroniques, la théorie et le processus mécaniques classiques devraient être aidés par la technologie assistée par ordinateur, et l'intelligence artificielle et les systèmes experts devraient être utilisés pour former une nouvelle génération de technologie de fabrication mécanique.

La technologie informatique

Parmi eux, l'échange d'informations, l'accès, le fonctionnement, le jugement et la prise de décision, la technologie de l'intelligence artificielle, la technologie des systèmes experts et la technologie des réseaux neuronaux appartiennent tous à la technologie de traitement de l'information informatique.

technologie du système

La technologie système consiste à organiser et à appliquer diverses technologies connexes avec le concept d'ensemble. Du point de vue global et des objectifs du système, l'ensemble est décomposé en plusieurs unités fonctionnelles interdépendantes. La technologie d'interface est un aspect important de la technologie système, qui consiste à réaliser la connexion organique des différentes parties du système garantie.

technologie automatique

Sa portée est très large. Sous la direction de la théorie du contrôle, la conception du système, la simulation du système après la conception, le débogage sur site, la technologie de contrôle comprend un contrôle de positionnement de haute précision, un contrôle de la vitesse, un contrôle adaptatif, une correction d'autodiagnostic, une compensation, reproduction, récupération, etc. Mécatronique

Technologie de détection

La technologie de détection de détection est l'organe sensoriel du système, et c'est le lien clé pour réaliser le contrôle automatique et le réglage automatique. Plus il est puissant, plus

l'automatisation du système est élevée. L'ingénierie moderne exige que les capteurs puissent acquérir des informations rapidement et avec précision et résister à l'épreuve des environnements difficiles, c'est la garantie d'un système mécatronique de haut niveau.

Technologie servo

Y compris divers types de dispositifs de transmission tels que électriques, pneumatiques, hydrauliques, etc., le système d'asservissement est le dispositif et le composant de conversion qui réalise le signal électrique à l'action mécanique, et a une influence décisive sur les performances dynamiques, la qualité de contrôle et la fonction du système.

D'une manière générale, le processus de coupe de précision n'est pas affecté par la machine et la pièce, et la précision d'usinage est principalement déterminée par la rigidité de la machine-outil. Par conséquent, lors de l'utilisation de la coupe de précision, il est nécessaire de s'assurer que la machine-outil a suffisamment résistance aux chocs et résistance aux hautes températures. , réaliser efficacement le contrôle strict de l'efficacité de fonctionnement de la broche de la machine-outil et assurer la précision des pièces usinées. Tels que fusées, vaisseaux spatiaux, porte-avions, sous-marins, missiles, machines de lithographie, etc.

Dans le processus de fabrication de machines modernes, de nouvelles exigences sont également mises en avant pour le développement de divers composants. Les composants électroniques contemporains montrent une tendance au développement de la précision. Le volume des composants devient de plus en plus petit et la précision devient de plus en plus élevée. Le taux de fonctionnement de l'appareil doit réduire diverses consommations d'énergie et d'autres problèmes, et il doit être exploité efficacement par une technologie de microfabrication raisonnable.

La nanotechnologie fait référence à une technologie de traitement qui utilise des atomes et des molécules uniques pour fabriquer des substances. Cette technologie est produite par la combinaison de la science dynamique et des systèmes scientifiques et technologiques modernes. Les matériaux ultrafins étudient principalement les matériaux dont la taille de structure est comprise entre 1 nanomètre et 100 nanomètres. Technique de fabrication pour la fabrication de la nature et de la matière. Dans le domaine de la fabrication de machines modernes, la nanotechnologie fait également généralement référence à la technologie de traitement qui atteint une précision nanométrique. Dans le processus d'usinage d'ultra-précision, il est difficile d'effectuer des opérations d'usinage à l'échelle nanométrique, et la précision d'usinage ne peut être garantie efficacement. L'application de la technologie de nano-usinage peut couper rapidement et avec précision la liaison entre les atomes, résultant en L'énergie dépassant l'énergie de liaison entre les atomes à la position est utilisée pour couper la liaison entre les atomes afin d'atteindre l'objectif de l'usinage de précision.



La conception de médicaments est le processus de recherche et d'invention de nouveaux médicaments sur la base des connaissances existantes sur les cibles biologiques. La conception

des médicaments est basée sur la structure chimique, le prix de l'électricité et la forme de petites molécules organiques telles que les protéines..De nouveaux médicaments chimiques qui peuvent obtenir l'effet. L'utilisation de la technologie de construction moléculaire informatisée pour concevoir des médicaments est appelée conception de médicaments assistée par ordinateur. La conception basée sur la structure chimique d'une cible biologique est appelée conception structurelle de médicaments. Outre les petites molécules, les biothérapies, en particulier la thérapie par anticorps monoclonaux, constituent une classe de médicaments de plus en plus importante, et des méthodes informatiques ont été développées pour améliorer l'affinité, la sélectivité et la stabilité de ces thérapies à base de protéines.

Dans la conception et le développement de nouveaux médicaments, le ciblage et le suivi sont très importants.

Déchiffrer la logique moléculaire associée aux réseaux PPI reste un défi majeur pour la recherche fondamentale et la découverte de médicaments au cours de la prochaine décennie. Des décennies de développement de médicaments ont produit des molécules actives capables d'inhiber de nombreuses cibles protéiques associées à la maladie, ou des récepteurs couplés aux protéines G (RCPG) ciblant des voies cellulaires majeures et complexes Théorie des récepteurs, mécanismes biochimiques d'action des médicaments, transport des médicaments dans le corps et autres théories de la conception de médicaments continuent d'émerger. Au début des années 1960, des recherches quantitatives sur la relation structure-activité sont apparues.En 1964, Hanxi et Fujita Minoru ont proposé l'analyse Hanxi de la relation quantitative structure-activité. La conception de médicaments commence à passer de la recherche qualitative à la recherche quantitative, jetant les bases théoriques et pratiques de la conception quantitative de médicaments. La conception de médicaments a progressivement formé une branche indépendante. Après les années 1970, la conception de médicaments a commencé à utiliser de manière exhaustive la chimie médicinale, la biologie moléculaire, la chimie quantique, les théories de base des mathématiques statistiques, la science et la technologie contemporaines et les ordinateurs électroniques, ouvrant une nouvelle situation dans la conception de médicaments. Avec les progrès de la biologie moléculaire, la compréhension des enzymes et des récepteurs est devenue plus approfondie, et les propriétés de certaines enzymes, les processus de réaction enzymatique et les structures fines des complexes médicament-enzyme ont été élucidées, et la conformation active des médicaments liée La technologie d'imagerie moléculaire par ordinateur a obtenu des résultats satisfaisants dans la recherche de nouveaux médicaments. En utilisant ces nouvelles technologies, la conception de médicaments à la fois des aspects biochimiques et des récepteurs est la tendance de la conception de nouveaux médicaments.

.
régulateur de protéines

Des alternatives aux approches de petites molécules doivent être trouvées lorsque les interactions cibles incluent de grandes interfaces d'interaction PPI. Le premier type de stratégie de développement est la formation d'anticorps monoclonaux qui entrent en compétition avec les IPP. Cette méthode d'utilisation d'immunoglobulines humanisées pour prévenir une réponse immunitaire a connu un tel succès que chaque année, des dizaines de nouveaux anticorps démarrent des essais cliniques ou obtiennent l'approbation de la FDA pour un traitement ou un

diagnostic.

Les méthodes de calcul ont également apporté des contributions significatives dans ce domaine. Les outils de modélisation et de conception tels que Rosetta ont atteint une précision suffisante pour pouvoir guider la conception rationnelle des classeurs. La combinaison de stratégies de conception rationnelles avec une technologie d'affichage de pointe ouvre une grande perspective pour la diversification des classes de liants. Des méthodes informatiques peuvent également être utilisées pour concevoir une immunogénicité réduite des protéines.

Le processus de la découverte de médicaments aux essais cliniques est à peu près le suivant : détermination et sélection des molécules cibles ; optimisation des molécules cibles ; découverte des composés principaux ; optimisation des composés principaux ; préparation industrielle et recherche de procédés ; essais cliniques (phase IV totale). Cela implique de nombreuses disciplines, par exemple, les sciences de la vie et la médecine fondamentale se concentrent sur les molécules ciblées liées à la maladie, la pharmacologie clinique est responsable des expériences cliniques et la pharmacie est responsable du développement et de la production de préparations industrielles. Et le noyau - "la découverte de composés de plomb" est au centre de la chimie médicinale. Pour le dire crûment, il s'agit de trouver de nouveaux composés. La conception de médicaments et le développement de divers vaccins viraux, de la zoologie et de la bio-ingénierie vétérinaire au génie génétique, sont très complexes. Divers indicateurs techniques et paramètres techniques doivent être strictement réglementés. Par exemple, divers médicaments à haute efficacité et vaccins à large spectre à haute efficacité contre le nouveau coronavirus ont été développés dans de nombreux pays du monde et sont largement utilisés en clinique et en traitement. Cependant, jusqu'à présent, le virus et divers virus mutants sont encore très actifs et endémiques. Bien sûr, les vaccins et les médicaments ont joué un grand rôle dans la réduction des maladies graves et de la mortalité, mais pour les scientifiques médicaux et les pharmaciens, vaincre le nouveau coronavirus reste une tâche ardue, nécessitant des efforts redoublés et le développement de nouveaux médicaments et de divers vaccins. La recherche pathologique et pathogène du nouveau coronavirus est très importante, et elle est également très importante pour le développement de divers médicaments et vaccins. Bien sûr, cela peut aussi être un processus à long terme, pas un effort d'une journée.

La conception de médicaments assistée par ordinateur (conception de médicaments assistée par ordinateur) appartient à la branche de la chimie médicinale, qui peut également être considérée comme une méthode et une technologie pour trouver de nouveaux médicaments. CADD est divisé en deux catégories : 1. Conception de médicaments basée sur les récepteurs. 2. Conception de médicaments à base de petites molécules.

Tout d'abord, la première consiste à sélectionner le récepteur. Le récepteur est la molécule cible mentionnée ci-dessus, qui est la cible de l'action du médicament dans la cellule. Les récepteurs sont généralement des protéines et leurs structures cristallines tridimensionnelles peuvent être obtenues par diffraction des rayons X sur monocristal ou en vérifiant les bases de données de

protéines. Lorsqu'il produit un effet pharmacologique, le médicament doit d'abord être capable de se distribuer au site du récepteur et de se lier au récepteur avant de pouvoir exercer un effet pharmacologique, et le site de liaison (tel que plusieurs résidus d'acides aminés dans le récepteur) qui se lie au le médicament peut fournir beaucoup d'informations pour CADD, à l'heure actuelle, la technologie de simulation moléculaire par ordinateur peut être utilisée pour étudier le champ électrostatique, le champ hydrophobe, la distribution des liaisons hydrogène, la conformation globale et les caractéristiques de la structure chimique du site de liaison, qui peut être appelé "descripteurs". En se basant sur ces descripteurs, les composés souhaités peuvent être criblés dans la base de données des composés. Médicaments anticancéreux, nouveaux médicaments contre les coronavirus, médicaments spatiaux, etc., mais ce n'est que la première étape, et nous continuerons à effectuer un dépistage de la toxicité, un dépistage de la nouveauté structurelle, un dépistage de type médicament, etc., puis amarrera quelques-uns des molécules criblées, il s'agit également de simuler si la petite molécule de médicament peut reconnaître et correspondre à la macromolécule réceptrice pour interagir les unes avec les autres. Jusqu'à présent, la substance cible a été éliminée et peut être obtenue par synthèse. L'étape suivante consiste à mesurer l'activité pharmacologique, comme des expériences sur des cellules, des expériences sur des animaux, etc. Bien sûr, si vous ne voulez pas trier dans la base de données, il est également possible de s'appuyer sur les données pour concevoir des molécules à partir de rien.

Parlons de la conception de médicaments basée sur de petites molécules, également appelée conception indirecte de médicaments, qui vise la situation où la structure tridimensionnelle du récepteur n'est pas claire. Il convient de mentionner ici le concept de "relation quantitative structure-activité", ce qui signifie que les caractéristiques structurelles des molécules de médicament peuvent être quantifiées par des paramètres physicochimiques, des paramètres structurels et des paramètres topologiques, et que l'activité biologique des médicaments peut également être quantifiée, de sorte que la structure et l'efficacité des médicaments peuvent être quantifiées et une analyse quantitative peut être effectuée entre les deux. L'analyse des médicaments, les paramètres des médicaments, les indicateurs, etc. sont très complexes et importants, et tout changement de valeur affectera le succès ou l'échec du médicament. Par conséquent, la conception de médicaments à base de petites molécules consiste à partir de petites molécules ayant des activités connues, à analyser la relation quantitative structure-activité associée et à concevoir davantage d'autres médicaments, certains peuvent être plus sélectifs, certains peuvent avoir une plus forte affinité pour les récepteurs, et certains peuvent être plus sélectif, peut-être plus puissant, mais ils partagent tous le même composé parent.

Enfin, une limitation majeure dans la sélection d'anticorps, de nanocorps et d'autres protéines pour des cibles à liaison étroite reste la difficulté avec laquelle ces protéines pénètrent dans les cellules. Leurs applications sont principalement limitées à des cibles extracellulaires.

L'inhibition des interactions protéiques a de nombreux exemples et peut être envisagée comme

une stratégie plus générale pour décrypter la logique moléculaire associée aux réseaux PPI, ou pour des applications thérapeutiques. Selon la taille de l'interface cible, l'affinité de l'interaction et la localisation du hotspot, différentes stratégies peuvent être envisagées. Les petites molécules conviennent mieux aux interfaces petites et compactes, tandis que l'inhibition des grandes interfaces est plus susceptible d'être obtenue grâce à l'utilisation de peptidomimétiques. Les anticorps sont considérés comme la méthode de choix pour cibler les récepteurs extracellulaires.

La technologie de chimère ciblée sur le lysosome qui utilise la voie lysosomale pour obtenir une dégradation ciblée sur les protéines, et la chimère ciblée sur l'autophagie développée sur la base de la voie de l'autophagie (technologie de dégradation ciblée de l'AU et du composé de liaison à l'autophagosome, cette nouvelle technologie de dégradation des protéines exercera éventuellement ses avantages de ciblage uniques et son potentiel thérapeutique dans le domaine des médicaments innovants Médicaments à double cible ou multi-cibles et retour d'expérience complet et clé La chimie médicinale réside dans la sélection correcte des cibles cibles et un grand nombre de structures chimiques médicinales Les tumeurs malignes sont maladies multicausales régulées par des réseaux et des liens complexes.Ce n'est que selon la stratégie du médicament à cible unique "une maladie, une cible, un médicament thérapeutique", en intervenant sur l'une de ses cibles ou en inhibant une voie, que le corps activera une autre liée voie, entraînant une faible efficacité des médicaments à cible unique, et développer rapidement une résistance aux médicaments, conduisant finalement à l'échec du traitement Pour le problème de la mutation génique et de la résistance aux médicaments d'une cible unique, le développement de médicaments à double cible médicaments, en particulier les médicaments à double ou multi-cibles avec des effets synergiques, auront de plus grands avantages pour améliorer l'efficacité et réduire la résistance aux médicaments. Il existe de nombreuses percées dans les médicaments ciblés hautement sélectifs. Il existe de nombreux "oncogènes" "Ce n'est pas idéalement exprimé seulement dans les cellules tumorales, et son expression dans les cellules normales rend les médicaments ciblés incapables de cibler spécifiquement les cellules tumorales, ce qui entraîne certains effets secondaires toxiques des médicaments ciblés existants.



Le développement rapide de la science et de la technologie modernes, de nouvelles techniques, de nouvelles techniques, de nouveaux matériaux, de nouveaux équipements, émergent dans un flux sans fin, changeant chaque jour qui passe, ce qui est spectaculaire. La nouvelle révolution scientifique, la nouvelle révolution de l'intelligence industrielle, la nouvelle révolution lunaire et la révolution cosmique dirigent le monde entier et toute l'humanité, et aucun pays ne peut être exclu. Les technologies de base, les techniques et les innovations et inventions majeures sont cruciales. C'est la partie centrale de la technologie principalement formée dans le processus de recherche appliquée, de recherche fondamentale et de recherche technologique stratégique, y compris une grande importance pour l'innovation industrielle. 10 grands projets d'ingénierie scientifique et technologique moderne et de recherche et développement complets sur les

technologies de pointe (Modern Science and Engineering Technology

♥♥♣ ville océanique, architecture marine, ♣♣ ville désertique, ♥♥♥ ville montagnaise, ♦♦

♦ ingénierie génétique de la vie, ♦♦♦♦ ingénierie nutritionnelle des plantes vertes ●●●●●

● ● Ingénierie intelligente ♦♦♦♦♦ Ingénierie nucléaire - Utilisation pacifique de l'énergie nucléaire

●●●●●●● Fabrication de pointe

--Découvertes technologiques, inventions technologiques et percées technologiques dans la nouvelle révolution mondiale de la sagesse. Une forte capacité d'innovation technologique de base est un facteur clé pour la croissance des entreprises, le progrès technologique régional, la transformation et la modernisation industrielles et le développement économique durable. La technologie de base a quatre caractéristiques de base : 1. La technologie de base est l'expertise de base qui fournit aux utilisateurs des avantages fondamentaux et aide directement les composants de base du produit, ce qui se reflète principalement dans l'émergence de nouveaux produits, l'amélioration des performances, et la réduction des coûts., il a une valeur fondamentale ; 2. La technologie de base est un système, comprenant une série d'évaluations telles que le processus, l'équipement, les accessoires, les matières premières, la technologie de laboratoire, la théorie de base, le test pilote, la production de prototypes de processus, et études de marché. L'investissement est important, le cycle est long, le coût est élevé et il n'est pas reproductible ; 3. La technologie de base est la plate-forme technologique d'autres produits spécifiques de l'entreprise. Grâce à la plate-forme produit, le produit le coût de développement peut être efficacement réduit, le cycle de développement du produit peut être raccourci, la qualité du produit peut être améliorée et la qualité du produit peut être efficacement réalisée. Le partage entre les produits réalise également efficacement la confidentialité de la technologie, qui est difficile à imiter ; 4 La technologie de base est un ensemble de technologies et de capacités avancées et complexes avec une grande valeur d'utilisation accumulées par les entreprises ou d'autres instituts de recherche depuis longtemps. Il s'agit d'un ensemble de technologies qui peuvent ouvrir la porte à des marchés potentiels pour de nombreux types de produits différents. , et il est malléable. 5. La technologie de base est au cœur de l'invention technologique moderne, de la création et de l'innovation et de la révolution industrielle. En raison de toute technologie, englobant tout, matériel, processus d'équipement, conception, test, test pilote, produit, etc., la chose la plus importante est la conception technique, la conception globale, la conception de branche, l'itinéraire technique, le processus technique, la technologie dans le processus de l'industrie technologique Les dessins, les descriptions de livres techniques, les normes techniques, les spécifications techniques, les différentes données techniques de processus, les paramètres, etc., y jouent un rôle fondamental et décisif. De manière générale, ceux-ci appartiennent au savoir-faire industriel, aux secrets de livres techniques secrets techniques, dont la plupart sont protégés par des brevets. Dans la concurrence des pays modernes, la science et la technologie sont les plus critiques, la révolution industrielle, la révolution intelligente, la révolution lunaire, la révolution planétaire, la technologie de base détermine le succès ou l'échec, et la technologie de base mène le monde

.

Les principaux matériaux de référence de ce livre, des images de revues scientifiques et technologiques citant des matériaux, etc.

wikis, sites d'encyclopédies, Encyclopedia Britannica, etc.

2. Science et hypothèses

Ce livre est l'un des quatre ouvrages classiques de philosophie des sciences écrits par Poincaré, le grand mathématicien français, physicien mathématicien, astronome théoricien et philosophe des sciences.

Le livre de l'ingénierie par Marshall Bryan

Manuel de technologie de l'électronique de puissance (relié) — Série de traduction de livres célèbres de génie électrique étranger

Auteur : [États-Unis] Rashid Rédacteur en chef

"Génie des bioprocédés : concepts de base" [États-Unis] Shuler (Shuler, M.I.)

Conception mécanique (livre original 5e édition)

Robert Norton

Comment j'ai conçu des avions : l'autobiographie du concepteur d'avions américain Kelly Johnson

Skunk Works Scientifique de l'histoire de l'aviation américaine Designer industriel Kelly Johnson

Méthodes efficaces d'ingénierie des systèmes basés sur des modèles

Dr John M. Borky et Thomas H. Bradley

Histoire du développement de la conception des cuirassés dans la marine britannique (volume 5 après 1945 David Brown George Moore

Résumant l'expérience et regardant vers l'avenir - Prévision technique et planification du complexe militaro-industriel russe (Russie) Sergei Konstantinovich Leodyev // Alexander Mikhail ..

Introduction à la conception technique (Partie 1)

(États-Unis) John R. Karlsnitz, (États-Unis) Stephen O'Brien, (États-Unis) John P. Hutchinson

Technologie noire : 100 technologies qui animent le monde Nikkei BP

Ingénierie (Frontière sans fin)

(États-Unis) Ouyang Yingzhi

Manuel des principes et pratiques d'ingénierie (Partie 2)

(États-Unis) Thomas Singer, Teresa Philip, Debbie French

Traitement du signal numérique - Principes, algorithmes et applications (quatrième édition)

(États-Unis) Prox

Proakis

attraper

201 Principes du développement logiciel par Alan M. Davis

Conception de circuits intégrés CMOS analogiques (deuxième édition)

, SCI US "Science Citation Index" ...

2. SSCI US "Social Science Citation Index"...

3. "Indice d'ingénierie" de l'IE ...

4. ISTP "Index des actes de conférence sur la science et la technologie" ...

(CSCD, ChineseScienceCitationDatabase